



Några vanliga ogräs - En litteraturstudie av arternas biologi samt förebyggande och direkta kontrollåtgärder

Paulina Liljander

Handledare: Lars Andersson

EXAMENSARBETE, 20 p, D-nivå

Institutionen för växtproduktionsekologi
Sveriges lantbruksuniversitet

Uppsala 2007

Abstract

The Swedish Board of Agriculture initiated this undergraduate thesis. There is a database on their homepage that includes chemical treatments for different weed species. There is also space for preventive and mechanical control methods. This is an undergraduate thesis that reviews these control methods for the most important weeds in Sweden.

The species reviewed are:

Creeping perennials:

Common Couch	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski
Creeping Thistle	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
Perennial Sow-thistle	<i>Sonchus arvensis</i> L.
Field Horsetail	<i>Equisetum arvense</i> L.
Colt's-foot	<i>Tussilago farfara</i> L.

Stationary perennials:

Dock	<i>Rumex</i> L.
Mugwort	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
Dandelion	<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg.

Winter annuals:

Scentless Mayweed	<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Mérat) Lainz
Cleavers	<i>Galium aparine</i> L.
Common Chickweed	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
Dead-nettle	<i>Lamium</i> L.
Field Pansy	<i>Viola arvensis</i> Murr.
Speedwell	<i>Veronica</i> L.
Loose Silky-bent	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.
Cornflower	<i>Centaurea cyanus</i> L.

Summer annuals:

Wild-oat	<i>Avena fatua</i> L.
Fat-hen	<i>Chenopodium album</i> L.
Charlock	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Wild Radish	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
Hemp-nettle	<i>Galeopsis</i> L.
Pale Persicaria/Redshank	<i>Persicaria</i> (L.) Mill.
Corn Marigold	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.

Sammanfattning

Jordbruksverket har en ogräsdatabas på sin hemsida som idag främst tar upp kemisk bekämpning för olika ogräsarter. Detta är ett examensarbete som syftar till att skapa ett bakgrundsmaterial om förebyggande och mekaniska kontrollåtgärder till denna ogräsdatabas.

Arbetet har utformats som en litteraturstudie och litteraturen har sammanställts i 23 artbeskrivningar. I några artbeskrivningar ingår flera närbesläktade arter, detta gäller för skräppa, maskros, plister, veronika, dân och pilört.

Arter som ingår är:

Vandrande perenner:

Kvickrot	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski
Åkertistel	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
Åkermölke	<i>Sonchus arvensis</i> L.
Åkerfräken	<i>Equisetum arvense</i> L.
Hästhov	<i>Tussilago farfara</i> L.

Platsbundna perenner:

Skräppa	<i>Rumex</i> L.
Gråbo	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
Maskros	<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg.

Vinterannueller:

Baldersbrå	<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Mérat) Lainz
Snärjmåra	<i>Galium aparine</i> L.
Våtarv	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
Plister	<i>Lamium</i> L.
Åkerviol	<i>Viola arvensis</i> Murr.
Veronika	<i>Veronica</i> L.
Åkerven	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.
Blåklint	<i>Centaurea cyanus</i> L.

Sommarannueller:

Flyghavre	<i>Avena fatua</i> L.
Svinmålla	<i>Chenopodium album</i> L.
Åkersenap	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Åkerrättika	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
Dân	<i>Galeopsis</i> L.
Pilört	<i>Persicaria</i> (L.) Mill.
Gullkrage	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.

Innehållsförteckning

1. Inledning
2. Arbetsmetod
 - Avgränsningar
 - Litteratur
 - Intervju
 - Hemsidor
 - Källhänvisningar
3. Upplägg av artbeskrivningarna
 - Svenskt namn – Latinskt namn
 - Ekonomisk betydelse
 - Artens biologi
 - Klassifikation
 - Förökningssätt
 - Frukter och frön
 - Groningsbiologi
 - Underjordiskt system (perenner)
 - Plantan
 - Rötter (annueller)
 - Skott
 - Blommor
 - Kompensationspunkt
 - Förekomst
 - Klimat
 - Jordart
 - pH
 - Näring
 - Gröda
 - Jordbearbetning
 - Förebyggande åtgärder
 - Växtföljd
 - Gröda
 - Grundförbättrande åtgärder
 - Direkta kontrollåtgärder
 - Stubbearbetning
 - Plöjning
 - Harvning
 - Fördröjd sådd/Falsk såbädd
 - Senarelagd sådd
 - Avslagning
 - Handrensning
 - Radhackning
 - Borstning
 - Flamning
 - Frysning
 - Utarmning
 - Uttorkning
 - Träda
 - Djur som ogräsreglerare
 - Marktäckning

4. Artbeskrivningar

Kvickrot
Åkertistel
Åkermolke
Åkerfräken
Hästhov
Skräppa
Gråbo
Maskros
Baldersbrå
Snärjmåra
Våtarv
Plister
Åkerviol
Veronika
Åkerven
Blåklint
Flyghavre
Svinmålla
Åkersenap
Åkerrättika
Dån
Pilört
Gullkrage

5. Diskussion

6. Källförteckning

1. Inledning

Detta arbete har gjorts på uppdrag av Jordbruksverket. På Jordbruksverkets hemsida finns en ogräsdatabas som innehåller kortfattade beskrivningar av ett antal ogräsarter, kemisk bekämpning av dessa och deras fodervärde. I samma databas finns det en del information om, och mer utrymme för, förebyggande åtgärder och mekanisk bekämpning. Detta är ett examensarbete som syftar till att skapa ett bakgrundsmaterial till dessa delar av databasen.

Under arbetets gång formades en idé att även institutionen för växtproduktionsekologi på SLU skulle skapa en ogräsdatabas, med större vikt på ogräsarternas biologi. Detta arbete kan även bli bakgrundsmaterial för denna databas.

Handledare på SLU är Lars Andersson, ogräsbiolog på Institutionen för växtproduktionsekologi. Arbetet har också följts av två handledare på Jordbruksverket; AgrD Ann-Marie Dock Gustavsson, Växtodlingsenheten i Uppsala, och Karin Jahr, Växtskyddscentalen Linköping. Ett stort tack för korrekturläsning och goda råd.

Många skrifter om förebyggande och mekaniska åtgärder behandlar ogräsarterna gruppvis, åtskiljande de tre grupperna perenner, sommarannueller och vinterannueller. I detta examensarbete ingår 23 artbeskrivningar, som utgår från varje arts biologi och föreslår åtgärder specifikt för arten.

Nedan beskrivs avgränsningar och de källor som har haft störst inflytande på arbetet. Som en introduktion till artbeskrivningarna presenteras upplägget. Där ingår vilka punkter som tas upp och beskrivs för varje art.

Något man kan ta med sig i läsningen av arbetet är Sigurd Håkanssons ord: ”Allt är villkorligt”. Det vill säga att alla resultat är beroende av specifika villkor. Flera faktorer påverkar och det är svårt att generalisera.

2. Arbetsmetod

Arbetet har utformats som en litteraturstudie. Varje artbeskrivning är en sammanställning av artiklar, böcker och andra publikationer.

Avgränsningar

Arbetet har begränsats till 23 ogräs. Vandrande perenner som ingår är kvickrot, åkertistel, åkermolke, åkerfräken och hästhov. De platsbundna perennerna är skräppa, gråbo och maskros. Vinterannuellerna som beskrivs är baldersbrå, snärjmåra, våtarv, plister, åkerviol, veronika, åkerven och blåklint. Sommarannuellerna är flyghavre, svinmålla, åkersenap, åkerrättika, dân, pilört och gullkrage. Detta urval av arter bestämdes av mig och mina handledare, med avsikt att behandla de viktigaste, det vill säga de ogräs vars bekämpning efterfrågas mest.

Många av arterna är självklara val, eftersom de är vanligt förekommande på åkermarkerna i Sverige, medan andra kan vara lite svårare att motivera. Åkerfräken är kanske inte det mest allvarliga ogräset i landet, men kan vara ett problem i glesa grödor under näringsfattiga förhållanden. Den har varit intressant att ta med eftersom den till skillnad från de andra ogräsen är en kärlekryptogam. Hästhov kan vara ett stort problem i ekologiska odlingar. När den väl är etablerad är den svår att bli av med. I norra Sverige håller sig ogräsarten gråbo mest i åkerkanterna, men i

Danmark och södra Sverige är den ett större problem. Maskrosen är inte av så stor ekonomisk betydelse, även om den är ett vanligt ogräs. "Ogräsmaskrosen" har dock väckt mitt intresse eftersom det inte handlar om en art, utan hundratals apomikter. Blåklint är ett ganska ovanligt ogräs idag, men i vissa områden är den ett stort problem, till exempel i Östergötland. Samma sak gäller gullkrage som lokalt kan vara problematisk i Halland, Skåne och Blekinge. Åkerrättika är främst ett problem i utsädesodlingar.

Några av de beskrivna ogräsen är egentligen grupper av flera närbesläktade arter. Detta gäller för skräppa, maskros, plister, veronika, dån och pilört. I varje artbeskrivning nämns vilka arter som ingår i beskrivningen. Litteraturen beskriver ibland arterna separat, men många gånger behandlas de som grupp eftersom de har likartade egenskaper och därmed kan kontrolleras på samma sätt.

Tyngdpunkten i arbetet är förebyggande och direkta kontrollåtgärder. För att förstå varför dessa åtgärder fungerar behövs kunskap om artens biologi, varför denna också beskrivs. I litteraturen finns dock ofta mer skrivet om arternas biologi än om hur man kan kontrollera dem, vilket speglas i artbeskrivningarna.

Litteratur

Här beskrivs litteratur som har haft stor betydelse i arbetet. För mer information om litteraturen se källförteckningen.

En bok som beskriver ogräsen artvis är *Korsmos ogräsplanscher* (1981). Originalets titel är *Korsmos ugrasplansjer*. Denna bok bygger på norrmannen Emil Korsmos mångåriga studier av ogräs och där publicerade ogräsplanscher. Han har själv skrivit flera böcker av betydelse, till exempel *Ugras i nåtidens jordbruk* som är utgiven 1954 av A-S Norsk Landbruks Forlag.

En bok som också har tagit med Korsmos ogräsplanscher är *Ogräsreglering på åkermark* (2004) av Lundkvist och Fogelfors. Författarna beskriver biologisk ogräskontroll, mekanisk och termisk ogräsbekämpning, bekämpningsstrategier i växande gröda och förslag på ekologiska växtföljder. Denna bok har på många sätt varit vägvisare i detta arbete.

Professor Sigurd Håkansson har bidragit med flera skrifter. *Ogräs och odling på åker* (1995) och *Weeds and weed management on arable land – an ecological approach* (2003) ger en större förståelse för ogräsförekomsten i relation till odlingssystemet. Håkansson har även skrivit mycket om kvickrot, bland annat *Kvickrot – biologi och bekämpning* (1977) och *Kvickrot och kvickrotsbekämpning på åker* (1974). Dessa bygger på artikelserien *Experiments with Agropyron repens (L.) Beauv. I-IX* (1967-1970) som har publicerats i Lantbrukshögskolans Annaler.

Det finns en artikelserie som heter *The biology of Canadian weeds* som har publicerats i *Canadian Journal of Plant Science*. Kanadas ogräsflora liknar den i Sverige, och dessa reviewartiklar innehåller mycket information om arternas biologi.

Flera skrifter från Sveriges Lantbruksuniversitet och Jordbruksverket har också varit till stor nytta i arbetet.

Intervju

Ambitionen var att intervjua flera ogräsbiologer för att få en granskning av informationen i arbetet. Det blev endast en intervju. Sigurd Håkansson tog del av materialet om kvickrot och även andra delar av arbetet. Hans goda råd har haft ett visst inflytande på texterna.

Hemsidor

Hemsidan *VäxtEko* (<http://www.vaxteko.nu>) är en databas som samlar svensk facklitteratur om växtskydd, växtnäring och ekologisk odling. För *VäxtEko* ansvarar Jordbruksverket och SLU-biblioteken.

Naturhistoriska riksmuseet ansvarar för två användbara hemsidor. I arbetet är artnamn, familjenamn och synonymer hämtade från *Den virtuella floran* (<http://linnaeus.nrm.se/flora>). Hemsidan *Checklista över Nordens kärlväxter* (<http://www2.nrm.se/fbo/chk>) bidrar med fler synonymer till artnamnen.

Källhänvisningar

I varje artbeskrivning har jag valt att göra källhänvisningar på all hämtad information. Om det är flera källor som beskriver samma sak finns hänvisningar till dessa. För att inte källhänvisningarna ska ta allt för stort utrymme har jag valt att använda siffror och bokstäver inom parentes efter meningen eller stycket som det gäller. Litteraturen står i bokstavsordning i källförteckningen och är numrerade från 1 till 80. Källor från Internet har en egen indelning med bokstäver i stället för siffror. Efter en mening kan alltså källan anges som till exempel (49) eller (z).

3. Upplägg av artbeskrivningarna

Svenskt namn – Latinskt namn

De latinska artnamnen är tagna från hemsidan *Den virtuella floran* som naturhistoriska riksmuseet står för (<http://linnaeus.nrm.se/flora>). I stor utsträckning är även de svenska namnen tagna från denna hemsida. Ett undantag är dock åkerven (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.) som på *Den virtuella floran* benämns som kösa. Ytterligare ett undantag är arten vanlig pilört (*Persicaria lapathifolia* (L.) Gray) som på *Den virtuella floran* benämns som pilört. För att öka skillnaden mellan artens namn och namnet på artgruppen, har jag valt att använda artnamnet vanlig pilört, efter Håkansson (1995). Familjenamnen på latin och svenska är hämtade från samma hemsida.

Många arter har flera namn på svenska och latin. De svenska och latinska synonymerna är tagna från *Den virtuella floran* och *Checklista över Nordens kärlväxter – version 2004-01-19* (<http://www2.nrm.se/fbo/chk>). Naturhistoriska riksmuseet står även för den senare.

Ekonomisk betydelse

Under denna rubrik tas information om respektive ogräsarts ekonomiska betydelse upp. En del av ogräsen är graderade efter deras ekonomiska betydelse i Sverige, i landet i dess helhet, efter Lundkvist & Fogelfors (2004). Skalan är 1-5, där 1 innebär att arten är obetydlig ur ekonomisk synvinkel och 5 innebär att den har stor ekonomisk betydelse. Dock förekommer stora regionala och lokala skillnader.

Ogrässets ekonomiska betydelse kan handla om att arten medför skördeminskningar. Vissa försök har visat skördeminskningar i procent. Ogräsarten kan fungera som värdväxt för växtsjukdomar eller skadeinsekter och därför vara av stor betydelse. Arten kan även försvåra skörden, öka torkningskostnaderna eller försämra skördens kvalitet.

Artens biologi

Klassifikation

Ogräsen delas in i grupper beroende på livsform enligt Håkansson (1995). De fleråriga arterna delas in i vandrande och platsbundna (stationära) perenner. De vandrande perennerna har utlöpare rötter eller stammar, medan de platsbundna saknar utlöpare. De ettåriga arterna delas in i vinterannueller och sommarannueller. Sommarannuellerna gror främst på våren och har svårt att övervintra, medan vinterannuellerna till stor del gror på hösten, övervintrar och sätter frö året därpå. Vinterannuellerna kan i viss mån gro även på våren och kan då sätta frö samma säsong. Det finns också tvååriga växtarter, biennier, men dessa är mindre betydelsefulla som ogräs på åkern i Sverige.

Indelningen efter livsformer säger en del om hur ogräsen påverkas av grödan som odlas. Generellt kan man säga att ett ogräs gynnas av en gröda med en liknande livscykel. En sommarannuell art gynnas av att vårsådda grödor odlas, en vinterannuell art gynnas av höstsådda grödor och platsbundna perenner gynnas av fleråriga grödor som vall. De vandrande perennerna intar en särställning och kan klara sig bra i flertalet grödor.

Förökningssätt

Förökningssättet har betydelse för vilken bekämpningsstrategi som är lämpligast. Annuellerna förökar sig enbart med frön. Perenner kan föröka sig med både frön och vegetativa organ. Platsbundna perenner kan föröka sig med rot- och/eller stamdelar som går sönder och sprids vid jordbearbetning. Vandrande perenner har rötter eller stamdelar som växer i sidled och kan på sätt breda ut sig. Dessa kan också spridas vid jordbearbetning.

Förökningssättet beskrivs med tanke på dess betydelse för artens fortlevnad. En perenn som kan föröka sig både vegetativt och med frön, kan ha skilda strategier vid olika förhållanden.

Frukt och frön

Typ av frukt benämns efter *Korsmos ogräsplanscher* (till exempel nöt eller klyvfrukt). Fröets storlek i mm och vikt i mg ger en uppfattning om fröets storleksklass. Frövikten har jag valt att ange i milligram för ett enskilt frö. Detta skiljer sig från en del litteratur som använder begreppet tusenkornvikt (TKV) som anges i gram. Antal frön per planta ger en uppfattning om hur betydelsefull fröproduktionen är. Antalet kan variera kraftigt beroende på växtförhållandena, speciellt för vissa arter.

När man talar om harvning kan begreppen stor- och småfröiga arter dyka upp. Enligt en artikel av Ascard och Holmqvist (1993) har småfröiga arter en tusenkornvikt under ca 0,6 g. I diskussion med författaren Johan Ascard och även Håkan Fogelfors, delförfattare av *Ogräsreglering på åkermark*, skulle en gräns för storfröiga arter kunna vara en tusenkornvikt över 2 g. Frön som har en tusenkornvikt mellan 0,6 och 2 g har jag i texten kallat ”mellanstora”.

Storfröiga arter är mindre känsliga för harvning än småfröiga. De kan klara av att växa igenom ett 0,5-1 cm tjockt jordtäckje, medan småfröiga arter kvävs av ett 0,5 cm tjockt jordtäckje. Alla arters utveckling fördröjs dock av den jordtäckning harvningen medför (Källander, 1989).

De småfröiga arterna har ofta ett större ljuskrav för groningen (Milberg *et al.*, 2000). Vid mörkerharvning kan man se tendenser till en större reduktion av småfröiga än av storfröiga arter. I försök har andelen grodda frön hos svinmålla, våtarv och åkerviol minskat kraftigt vid bearbetning i mörker jämfört med i ljus. Groningen av den storfröiga arten då påverkades mycket lite (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

Tidpunkten för fröspridning kan vara av intresse. Hos till exempel blåklinten börjar fröna spridas 2-3 veckor efter blomning, vilket innebär att många frön hinner mogna och falla av plantan innan stråsåden skördas. Även då har tidigt mognande frön som drösar tidigt. Ett annat exempel är åkersenap som kan fortsätta sin frösättning efter skörden. Speciellt i hög stubb kan det finnas gott om åkersenap som fortsätter att blomma och sätta frö.

Det finns olika sätt för fröna att spridas. Enligt Dahlgren *et al.* (1983) skiljer man på självspridning och spridning med vatten, vind och djur. Självspridningen kan sedan delas upp i aktiv och passiv självspridning. En del frön har lufttrum eller korkvävnad som gör att de flyter, och på så sätt sprids via ytvattnet i vattendrag. Många av ogräsarternas frön sprids med vinden. De är ofta utrustade med en pensel och kan förflytta sig betydande sträckor. Spridning via djur kan ske genom att frön fastnar på djuren, insamlas eller äts upp. Snärjmårans frön har små taggar som lätt fastnar i djurens päls. Skräppornas frön klarar att passera djurens matsmältningsorgan och kan på så sätt spridas via gödsel till stora delar av marken. Spridning av frön kan också ske genom människans aktiviteter, till exempel med maskiner och redskap. Om ogräsfröna är svåra att rensa från utsädesfrö, kan det vara av betydelse för deras spridning.

Groningsbiologi

Ogräsarternas frön benämns som vår- eller höstgroende. I stora drag är sommarannuella arter vårgroende och vinterannuella arter höstgroende. De vinterannuella arterna kan dock delas in i strikta och fakultativa vinterannueller. Frön från en strikt vinterannuell art gro huvudsakligen på hösten, medan de från en fakultativt vinterannuell art även kan gro på våren i stor utsträckning.

Grobarhet uttrycks i procent och visar hur stor andel av fröna som är levande och groningsdugliga. Detta ska skiljas från groningsvillighet som innebär andel levande frön som gro under vissa förhållanden.

En del källor nämner mognadstid för fröna. En del frön gro en kort tid efter att de producerats, medan andra behöver eftermogna en tid för att kunna gro.

Många ogräsarters frön går in i groningsvila, vilket innebär att livsdugliga frön inte gro under en viss period trots att miljöbetingelserna för groning är gynnsamma. Groningsvilan gör att det bildas ett fröförråd i marken som kan gro under speciella förhållanden, ibland efter många år (Källander, 2005).

Groningsvilan kan vara inneboende (primär) eller miljöbetingad (sekundär) (Jorbruksverket, 2004). Den inneboende vilan induceras på moderplantan och den miljöbetingade vilan induceras av omgivande miljöfaktorer efter att fröna har drösat. Man kan även göra en indelning efter typ av vila, det finns morfologisk, fysiologisk, fysikalisk, kemisk och mekanisk vila.

En del frön behöver stimulans för att gro. Detta kan till exempel handla om ljus- och temperaturförhållanden. Många små frön stimuleras av ljus, medan stora frön i större utsträckning gro i mörker. Jordbearbetning kan stimulera frön att gro. Detta kan bero på att ljus och syre når fröna under jordbearbetningen.

Det finns många försök som undersöker optimal temperatur för groning, och inom vilka gränsvärden groning kan ske. Flera arters frön gro i större utsträckning vid alternerande temperaturer än vid konstanta.

I en del litteratur finns det information om optimala fuktighetsförhållanden för groning och om hur pH påverkar groningen.

Maximalt djup för att grodden ska klara uppkomst tas upp. Stora frön har mer energireserver och klarar därför uppkomst från större djup än små frön.

Hur fröet klarar passage genom matsmältningsorgan på olika djur och frönas överlevnad i stallgödsel är intressant med tanke på risken för spridning via gödseln.

Frönas överlevnad i åkermark presenteras i Lundkvist & Fogelfors (2004) för flera av ogräsarterna.

Enligt Thompson, Bakker och Bekker (1997) finns det tre typer av fröbanker. Den första typen kallas "Transient" och innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år. Den andra typen kallas "Short-term persistent" och innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men i mindre än fem år. Den sista typen "Long-term persistent" innebär att fröna överlever i åtminstone fem år.

Underjordiskt system (perenner)

De underjordiska delarna beskrivs mer noggrant för de perenna ogräsen än för de annuella, på grund av deras förökningsmöjligheter. Utseende och egenskaper för rötter, eventuella utlöpare eller underjordiska stamdelar (rhizom) tas upp.

Djupet de växer på säger en del om artens konkurrenskraft och är intressant för att förstå jordbearbetningens påverkan. Ogräs med grunt regenerativt system störs starkt av till exempel en stubbearbetning, medan en art med djupt gående system lättare kan återhämta sig.

De underjordiska delarnas tillväxt och utveckling beskrivs i den mån det finns beskrivet i litteraturen, detta gäller även rotsystemets livstid. Förökningsmöjligheter beskrivs, till exempel anges hur små bitar som kan regenerera, och från vilket djup.

Det underjordiska systemet kan gå in i vila, vilket innebär att den synliga tillväxten tillfälligt upphör. Miljöbetingad vila innebär att tillväxten hämmas av till exempel låg temperatur. När temperaturen stiger igen kan tillväxten fortsätta. Inneboende vila induceras medan miljöbetingelserna är ännu är gynnsamma. Växten kan på detta sätt förbereda sig för att överleva en period med sämre förhållanden, till exempel kyla, värme eller torka (Kvist & Håkansson, 1985).

Plantan

Ibland förekommer stora variationer inom arten och vissa arter kan bilda hybrider med nära släktingar, detta kan försvåra artbestämningen. Många av ogräsarterna har stor fenotypisk plasticitet. Detta innebär att de kan anpassa sig efter givna förhållanden. Ett exempel kan vara att plantan i en bristsituation koncentrerar alla tillgängliga resurser till ett enda frö, medan den vid goda näringsförhållanden kan växa sig hög och producera stora mängder frön (Jordbruksverket, 2004). Denna egenskap gör arten konkurrenskraftig.

Plantans tillväxt, dess utveckling från groning och senare utvecklingsfaser beskrivs. Här ingår tillväxtperiod, spridning i meter per år, plantans livstid och övervintringsförmåga.

Kvist & Håkansson (1985) använder termen konserveringsgrad. Plantproduktionens konserveringsgrad anger mängden levande växtdelar efter en viss tid, och detta uttrycks i procent av den totala nettoproduktionen.

En del arter kan gå in i en fysiologisk vila, vilket innebär att plantan är mindre villig att använda reservnäring till nybildning av skott (Håkansson, 2003). Därför kan man under denna period inte effektivt utarma de underjordiska delarna.

Artens konkurrensförmåga i olika grödor och hur den utvecklas beroende på konkurrensen tas upp.

I en del litteratur finns information om allelopatiska ämnen. Detta är av växten producerade substanser som påverkar andra växter. Ett exempel är ämnen som hämmar andra växters groningen. Dessa ämnen kan bildas genom rotutsöndring eller från växtmaterial under nedbrytning (Källander, 2005).

Rötter (annueller)

För de annuella ogräsarterna beskrivs typ av rötter, deras egenskaper och djup de når i jorden.

Skott

Med skott menar jag de ovanjordiska delarna på växten. Information om artens höjd, förgreningar, bladmassans placering och växtsätt kan berätta en del om hur plantan påverkas av avslagning. En högväxande eller klättrande växt kan även ha konkurrensfördelar jämfört med grödan.

Blommor

Pollinering kan vara av betydelse för artens långsiktiga konkurrenskraft. Om arten korspollineras kan nämligen en anpassning till växtplatsen ske. Vissa arter kan även ha särskilda hon- och hanplantor. Detta kan medföra att bestånd bestående av endast en individ kan ha svårt att producera frön om det är långt till andra individer.

Blomningstiden säger en del om hur lång period plantan kan producera frön och när fröna sprids.

Vissa arter vet man är långdagsväxter eller dagslängdsneutrala växter. På långdagsväxter induceras blomning av att dagslängden överstiger ett visst värde, medan dagsneutrala växters blomning inte induceras av en viss dagslängd (Björn *et al*, 2005).

Kompensationspunkt (perenner)

En viktig punkt i beskrivningen av plantan är kompensationspunkten. Främst diskuteras den för de perenna ogräsen.

När en bit av en rot eller underjordisk stam från en perenn börjar växa förbrukas mer organiskt material i plantans underjordiska delar än vad som tillförs genom fotosyntesen. Därför minskar torrsubstansen och reservnäringsstillgången. Under denna tid minskar regenerationsförmågan. När kompensationspunkten nås för de underjordiska delarna är torrsubstansmängden i minimum och bladytan är så stor att fotosyntesen ersätter förbrukningen av organiskt material (Håkansson, 1995). Vid denna utvecklingsfas är plantan som mest känslig för störningar, och kan då i princip kontrolleras mest effektivt med mekaniska åtgärder.

När kompensationspunkten passerats initieras utveckling av nya regenerativa delar, till exempel nya rhizom då det gäller kvickrot. Tiden det tar att komma till denna utvecklingsfas beror på miljöfaktorer, främst på temperaturen om vatten och ljus finns i tillräcklig mängd. Initieringen av utveckling av nya regenerativa delar är nära kopplad till antalet blad som det primära skottet har under specifika miljöförhållanden (Håkansson, 2003). Man kan alltså räkna utvecklade blad eller gräva upp de underjordiska delarna av plantan och se om nya regenerativa organ (rhizom eller förtjockade rötter) håller på att utvecklas.

Förekomst

Det finns olika uppgifter om var ogräsarterna finns geografiskt i Sverige och hur vanligt förekommande de är. Det kan förändras med tiden och därför har jag ofta valt att använda den senast tillkomna källan och även kontrollerat att det stämmer med utbredningskartan i *Den nya nordiska floran* (Mossberg & Stenberg, 2003).

Växtplatsen där arten förekommer beskrivs. Hur olika former av jordbruk kan påverka förekomsten, till exempel beroende på känslighet för herbicider eller hur intensivt systemet är, diskuteras också.

Klimat

Här beskrivs hur olika klimatfaktorer påverkar plantan eller förekomsten av arten. Klimatfaktorerna är temperatur, vatten och ljus. När det gäller temperatur kan det handla om optimal tillväxttemperatur, inom vilka temperaturer som tillväxt sker eller känslighet för frost. Vatten kan innebära nederbörd och vattentillgång i marken. En art kan vara mer eller mindre känslig för uttorkning eller stående vatten. Olika arter kan ha olika krav på ljustillgången. Bland ogräsen finns det både ljuskrävande och skuggtåliga arter.

Jordart

Lundkvist och Fogelfors (2004) rangordnar flera ogräsarters förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar. Jag har valt att använda skalan 1-5, där 1 står för obetydlig förekomst och 5 står för stor förekomst. I litteraturen hittar man ofta information om att arten ”trivs” bra på en viss jordart. En mer korrekt formulering är att arten gynnas om den växer på den jordarten, jämfört med andra, under rådande odlingsförhållanden på en åker.

pH

Här beskrivs vid vilka pH-värden i jorden ogräsarten förekommer, och eventuellt vilket pH som är optimalt för tillväxt.

Näring

Näringsstatusen i jorden kan påverka förekomsten av arten. Vissa näringsämnen kan gynna eller missgynna den, detta varierar även med konkurrenssituationen plantan befinner sig i. Många gånger handlar det om kväve och hur arten kan konkurrera om kvävet med grödan. I vårt moderna intensiva jordbruk kan snabbväxande, höga och näringsgynnade arter bli särskilt betydande ogräs (Håkansson, 2003).

Gröda

Ogräsartens livsform avgör till stor del i vilken gröda den förekommer mest. En sommarannuell art förekommer främst i vårsådda grödor beroende på att den i högre grad gror i samband med vårbruket än den gör vid en såbäddsberedning på hösten. Vinterannueller dominerar ofta i höstsådda ettåriga grödor som höstsäd och höstoljeväxter, men kan även vara vanliga i vårsådda ettåriga grödor (Håkansson, 2003).

Håkansson (2003) rangordnar ogräsarterna efter deras relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll. Deras relativa potential delas in i maximal, något reducerad, begränsad och minimal.

Lundkvist och Fogelfors (2004) rangordnar också flera ogräsarters förekomst i olika grödor. Jag har valt att använda skalan 1-5, där 1 motsvarar obetydlig förekomst och 5 motsvarar stor förekomst.

Grödorna delas in i grupper: vårsäd och våroljeväxter; höstsäd och höstoljeväxter; potatis, sockerbetor och köksväxter; och vall. Håkansson väljer att dela upp vallen i ung och äldre vall.

Dessa två källor kan ge lite olika bild av i vilka grödor arten blir ett problem. Därför har jag valt att ta med båda, även om det kan se ut som en upprepning.

Jordbearbetning

För vissa arter finns det information om hur jordbearbetning påverkar förekomsten, till exempel om den gynnas eller missgynnas av minimerad jordbearbetning.

Förebyggande åtgärder

För många ogräs handlar en del av kontrollåtgärderna om att hindra fröspredning. Några åtgärder kan vara rent utsäde, rena maskiner och redskap, avslagning på åkerrenar och en god gödselhantering. En ökad utsädesmängd eller placering av gödsel kan också vara förebyggande åtgärder.

Växtföljd

En varierad växtföljd, det vill säga att man växlar mellan grödor med olika egenskaper, medför att ingen ogräsart eller grupp av ogräs ensidigt gynnas. För att hämma en specifik ogräsart kan det handla om att öka eller minska andelen av en gröda eller en grupp grödor med liknande livscykel. Olika grödor i växtföljden ger också möjligheter till olika typer av kontrollåtgärder.

Ett exempel på en ogrässanerande växtföljd är: Vårsäd + insådd, vall, vall, höstsäd (gärna höstoljeväxter), grönfoder. En tvåårig vall som slås 2-3 gånger per år kan hålla nere många perenna ogräs (Jordbruksverket, 2003).

Gröda

Grödorna har olika stor konkurrenskraft. Konkurrensförhållandena kan också bero på vilket ogräs det handlar om. Val av konkurrenskraftiga grödor och sorter kan vara betydande kontrollåtgärder. Jordbruksverket (2004) rangordnar grödorna med den mest konkurrenskraftiga först: vall; råg; rågvete och höstkorn; höstraps och höstvet; havre; vårkorn och vårvete; vårraps och åkerböna; lupin och ärt; sockerbetor, majs och lin. Sorter som är högt växande med kraftig bladtiltväxt har oftast större konkurrensförmåga än små och klena sorter (Jordbruksverket, 2003).

Grundförbättrande åtgärder

Grundförbättrande åtgärder handlar om att gynna grödan och missgynna ogräset. Det kan ske genom dränering, kalkning och gödslingsstrategier. En god dränering kan även medföra en minskad risk för jordpackning, vilket också gynnar grödan.

Direkta kontrollåtgärder

Här beskrivs allmänt hur jordbearbetning kan kontrollera ogräset, och vilken tid på året eller vid vilket utvecklingsstadium som jordbearbetning ger störst effekt.

Stubbearbetning

Strategi för stubbearbetningen bör i första hand väljas efter vilka perenna ogräs som dominerar (Källander, 1989).

Plöjning

Plöjning kan vara en effektiv kontrollåtgärd eftersom ogräsen skärs av och vänds ned. Lämpligast tidpunkt för plöjning kan variera beroende på ogräsart.

Harvning

Ogräsen är känsligast för harvning i hjärtbladsstadiet. Då har harvningen bäst effekt mot alla arter. I 2-4-bladsstadiet är verkan god endast mot vissa arter och vid 6-8-bladsstadiet överlever de flesta ogräs behandlingen (Källander, 1989).

Om ogräsharvningen blir för tuff får man en skördeminskning och en ökad risk för problem med perenna ogräs om grödans konkurrensförmåga försvagas. Man bör helst undvika att ogräsharva i stråsädens känsligaste stadium, det vill säga när plantorna har 1-2 blad (Jordbruksverket, 2003).

Ogräsharvning kan enligt Lundkvist & Fogelfors (2004) delas in i blindharvning, harvning efter grödans uppkomst och selektiv harvning. Blindharvning innebär att man harvar fältet efter sådd, men före grödans uppkomst. Harvning efter grödans uppkomst sker i stråsäd bäst vid utvecklingsstadium DC 13-14, vilket innebär att 3-4 blad är fullt utvecklade, detta för att skada grödan så lite som möjligt. Selektiv harvning genomförs med en långfingerharv i grödor där plantorna växer i täta och robusta rader så att de långa pinnarna endast går mellan raderna. Detta kan göras då stråsäden börjar sin stråskjutning, och ger god effekt mot lågväxande ogräsarter.

Mörkerharvning innebär att harvning och även såbäddsberedning genomförs i mörker, antingen på natten eller med övertäckta redskap (Lundkvist & Fogelfors, 2004). På detta sätt lockas färre ljusberoende frön att gro efter såbäddsberedningen.

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Fördröjd sådd innebär att man sår någon eller några veckor senare än normalt på våren. Man kan låta fältet ligga orört eller göra någon slags jordbearbetning. Om man väljer att göra en grund jordbearbetning eller en såbäddsberedning och sedan vänta med sådden kallas det falsk såbädd. Under perioden fram till sådd groer många ogräsfrön och dessa förstörs sedan av bearbetningen i samband med sådden (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

Senarelagd sådd

Senarelagd sådd innebär i princip samma sak som fördröjd sådd, fast det sker på hösten istället för på våren. Hela höstbruket och sådd sker något senare än normalt. Tidigt etablerade plantor förstörs och ogräsfrönas gröningsvillighet minskar senare på säsongen (Lundkvist & Fogelfors, 2004).

Avslagning

Avslagning av slätterravallar, betesvallar och åkerrenar är mest effektivt mot högvuxna ogräs, speciellt om en stor del av bladmassan finns högt upp på plantan. Avslagning kan hämma ogräset och försena frösättning eller utarma underjordiska delar på reservnäring. Lågväxande ogräs kan dock gynnas av avslagning då mer ljus når dem.

Handrensning

Handrensning kan i vissa fall vara befogad som komplement till andra åtgärder.

Radhackning

Radhackning kan genomföras i grödor med stort radavstånd, vanligtvis potatis, sockerbetor och köksväxter. Denna metod har effekt på både annuella och perenna ogräs.

Borstning

Borstning kan genomföras i grödor med stort radavstånd. Denna metod är endast användbar mot annuella ogräs.

Flamning

Flamning innebär att man kör med gasolbrännare mellan raderna före grödans uppkomst. Denna kan genomföras i grödor med stort radavstånd och med långsamt groende frön. Flamning är mest effektiv mot annuella ogräs i tidigt utvecklingsstadium. Ogräsarterna har dock olika förmåga att tåla värme och återväxa efter åtgärden.

Frysning

Det är stora artskillnader när det gäller köldtålighet. Frysning är en metod på försöksstadiet och används inte i någon praktisk verksamhet idag.

Utarmning

Utarmning är en strategi för att kontrollera perenna ogräs. Det kan handla om att sönderdela och mylla ner de underjordiska plantdelarna, och på så sätt tömma dem på energireserver. Detta kan genomföras genom upprepade stubbearbetningar som avslutas med en väl genomförd plöjning. Utarmning av vissa arter kan också ske genom avslagning och på det sättet tömma de underjordiska delarna på energireserver. Utarmningen är mest effektiv i ogräsets tillväxtperiod och speciellt om störningen sker vid ogräsplantornas kompensationspunkt (Jordbruksverket, 2003).

Uttorkning

Uttorkning är en strategi mot perenna ogräs och innebär att man harvar upp de regenerativa delarna så att de torkar i solen eller fryser på vintern (Jordbruksverket, 2003).

Träda

Helträda kan innebära en svarträda som bearbetas upprepade gånger. Detta kan ge en god effekt mot vissa ogräs, men är dyrt och medför risk för läckage. En grönträda är bevuxen och genom avslagning och konkurrens från grödan kontrolleras ogräsen relativt effektivt.

Halvträda innebär att jorden ligger bar och bearbetas under en kortare period, antingen fram till midsommar då man sår en grüngödslingsgröda, eller efter en tidig gröda som skördas i början på juli, till exempel vall med tidigt vallbrott, potatis eller helsäd (Källander, 2005).

Mini-sommarträda är en kort trädesperiod innan man sår en fånggröda i början av augusti. Denna typ av träda medför mindre risk för utlakning än halvträdan

(Källander, 2005). Mini-sommarträdan är dock endast tillämplig i de sydligaste delarna av Sverige (Jordbruksverket, 2004).

Djur som ogräsreglerare

Det är inte så vanligt att man i praktiskt lantbruk använder djur som ogräsreglerare, men det pågår en del forskning i ämnet. För några ogräs nämns försök med slaktsvin som får böka på åkern efter vallbrott till höstsådd. Detta kan vara en metod att kontrollera perenna ogräs. Bete kan också vara ett sätt att hämma vissa ogräs.

Marktäckning

Marktäckning är inte en så vanlig metod i praktiskt jordbruk, men den används i odlingen av vissa köksväxter. Täckmaterialet kan vara organiskt eller syntetiskt och har bäst verkan mot annuella ogräs.

4. Artbeskrivningar

Kvickrot - *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski (s)

Familj: Poaceae (s), Gramineae, gräs (aa).

Svenska synonymer: vitrot; vanlig kvickrot (ssp. *repens*), blågrå kvickrot (ssp. *arenosa*) (s), kveka, kveke, kvekegräs, gräsröt, långrot, långröte, äxing (38).

Latinska synonymer: *Agropyron repens* (L.) P. Beauv., *Elymus repens* (L.) Gould, *Triticum repens* L.; *Elymus repens* (L.) Gould ssp. *arenosa* (Spenn.) Melderis, *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski var. *maritima* (W. D. J. Koch & Ziz) Hyl. (ssp. *arenosa*) (s).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 5 (49).

Kvickroten konkurrerar starkt med många grödor med reducerade skördar som följd. En skördereduktion på 30-70 % i havre har rapporterats. Kvickroten ”lyxkonsumerar” viktiga näringsämnen. Vid mitten på juli kan kvickrot på 2000 kg skottorrvikt/ha ta upp 118 kg kväve/ha, 17 kg fosfor/ha och 67 kg kalium/ha. Gräsfröskördar kan bli ordentligt reducerade om odlingen innehåller kvickrot (75).

Kvickroten kan vara värdväxt för sjukdomar och skadeinsekter problematiska i stråsäd (75). Exempel är rotdödare och vetegallmygga (38).

Kvickroten ger även liggsäd, försenar skörden, växer igenom grödorna och fördyrar jordbearbetningen (38). Fröna är speciellt svåra att rensa från gräsfrö (49).

Artens biologi

Klassifikation

Kvickroten är en vandrande perenn (49).

Förökningssätt

Kvickroten sprider sig med frön och krypande jordstammar, rhizom (43).

I genomsnitt producerar kvickroten relativt få frön och groddplantorna har svårare att etablera sig än plantor uppkomna från rhizom eller rhizombitar (dessa är mer livskraftiga). Den vegetativa förökningen har mycket större betydelse än fröspridningen när det gäller att arten ska bestå på en växtplats (75).

Det har ibland hävdats att fröna har ringa eller ingen betydelse för förökningen (38). Fröspridningen kan bli obetydlig eller ingen på vissa platser och under vissa år, axen kan se normala ut men vara tomma och utan frön. I andra fall kan frösättningen bli mycket god. Undersökningar visar att ett välmatat kvickrotsfrö har god livsduglighet. En av orsakerna till utebliven matning kan vara att pollinering med lämpligt pollen inte skett. Detta kan vara en följd av olämpligt väder eller vilka kloner som finns i omgivningen, eftersom kvickrotens blommor i hög grad är självsterila (38).

Reproduktionen med hjälp av frön är av större betydelse när kontrollåtgärder har reducerat mängden rhizom mycket starkt. Fröna gör att arten kan återhämta sig (36). Fröna har även stor betydelse på lång sikt eftersom de kan ge upphov till nya kloner som kan vara bättre anpassade till miljön (38).

Det finns skillnader mellan olika genotyper som selekteras fram beroende på miljöförhållandena. De genotyper som har minst rhizomvikt tenderar att ha störst axvikt (75).

Frukter och frön

Frukten är en nöt (43), omsluten av agnar med eller utan borst (37).

Fröna är ca 8,0-9,0 mm långa och 1,3-1,8 mm breda (43 & 75). De väger ca 3,9 mg. Antal frön per ax är i genomsnitt 50 st (43) vid god befruktning (37). Fröproduktionen varierar mycket mellan fält och år (36). Antalet frön beror av vilken gröda den växer i, avståndet till annan genotyp, luftfuktighet och tiden mellan blomning och skörden av grödan. Kvickrotens blommor är självsterila och stora bestånd kan representera samma klon, med inga eller få frön som följd (37 & 75).

Fröna har ingen morfologisk anpassning för längre spridning och faller passivt ner från moderplantan (75). Spridning långa distanser sker dock lättare med frön än med jordstammarna. Fröna kan spridas med utsäde, djur och rinnande vatten (38).

Groningsbiologi

Fröna kan gro vid alla årstider. I fält tycks de gro mest på våren (38 & 49). Fröna mognar sent i augusti och september (England) (62). De behöver ingen eftermognad för att gro (75) och kan gro direkt efter mognad (62). Fröna gror vanligtvis ganska snabbt under gynnsamma förhållanden (38). Största groningsdjup för att grodden ska klara uppkomst är ca 7 cm (43).

För att unga frön ska gro i större omfattning krävs växlande temperaturer. I försök grodde inte nyskördade frön vid konstant temperatur mellan 5°C och 30°C, varken i ljus eller i mörker. När temperaturen växlade mellan 15°C och 25°C grodde upp till 90 % (62 & 75).

Fröna kan behålla groningsförmågan i betydande omfattning efter passage genom matsmältningsorganen på häst, ko och får, men inte gris (75).

Om fröna är begravda i jorden kan de ligga vilande i 2-3 år och behålla sin groningsförmåga i maximalt 4 år (75). Enligt en svensk källa är frönas överlevnad i åkermark 1-5 år (49). Efter 3 månader i vatten kunde bara 5 % gro i ett försök (62).

Fröbanken i de flesta fall bestämd till "Transient", vilket innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år. I mindre än hälften så många fall är den bestämd till "Short-term persistent", som innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men i mindre än fem år. Ett fåtal har även kommit fram till att fröbanken är "Long-term persistent", som innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Underjordiskt system

Kvickrotens rötter är tunna och saknar förökningsförmåga (38).

Kvickrotens stamutlöpare kallas rhizom (49) och växer huvudsakligen på ett djup av 0-12 cm (38, 41 & 49). Den allra största koncentrationen av rhizom finns dock oftast ovan 5-7 cm djup (38), något djupare i lösare jordar än i kompakta (36).

Eftersom rhizomen växer grunt, störs de starkt även av grund jordbearbetning. Trots detta är kvickroten motståndskraftig mot jordbearbetning (49).

Rhizomen är oftast mellan 1,5 och 2,5 mm tjock, och kan bli mer än 1 meter långa (37 & 75). De är sega, rikt förgrenade och utbreder sig i stor utsträckning

horisontellt (43). Utbredningen av en moderplanta med 14 rhizom var 3,04 m i diameter. Den totala längden rhizom var 154 m och 206 skott hade växt upp från rhizomen (75).

Vid längre dagar (ljusperioder) blir det fler, tyngre och tjockare rhizom. Blommande skott kan producera lika mycket rhizom som vegetativa skott (75).

Rhizomtillväxt sker hela sommaren och hämmas inte av dagslängd eller blomning (62). Rhizomsystemet går inte in i någon total vila av inneboende natur under någon del av vegetationsperioden (44).

Knopparna på rhizomen kan utvecklas till nya ovanjordiska skott eller nya rhizom (38). De kan skjuta skott från djup över 15 cm (33).

Kvickrotens rhizom förnyas årligen. Sidoknopparna (axillära knopparna) är huvudsakligen vilande på grund av stark apikal dominans (75). Om ett ovanjordiskt skott förstörs genom jordbearbetning eller slätter aktiveras en del av de vilande knopparna (38). Varje rhizomknopp kan bilda en ny planta när tillväxt initieras (75).

Rhizomknopparnas aktivitet varierar över säsongen. I ett försök minskade aktiviteten från mitten av april till juni, medan aktiviteten ökade från juli och framåt (75). Den minskade aktiviteten på våren beror på ett minimum av reservnäring, eftersom näringen förbrukats under den tidiga skotttillväxten (37). På våren, när tillväxten börjar, används upplagrad näring från rhizomen och halten reservnäring i rhizomen sjunker. Under denna tid har kvickroten därför minskad regenerationsförmåga (44).

I en undersökning ökade mängden lösligt socker i rhizomen och nådde en säsongstopp (8 %) sent i maj, sedan minskade mängden till 3 % under juni till tidig oktober. I november ökade mängden till 8 % igen (75).

En rhizoms maximala ålder vid ostörd utveckling överstiger troligen sällan tre år och är ofta kortare. På åkrar med årlig jordbearbetning kan genomsnittsåldern säkerligen vara mindre än ett år (38).

Inom ett fält och mellan närliggande fält sker spridningen främst med rhizom. De underjordiska stamdelarna kan själva växa sig fram till nya områden, men är troligen den spridning som sker genom att maskiner och redskap drar med sig rhizom viktigare på åkern. Kvickroten har på så sätt goda möjligheter att spridas ut på åkern från dikesrenar, vägkanter, områden runt stenar och kraftledningsstolpar (38).

Plantan

När kvickroten växer ostört är dess huvudsakliga tillväxtperiod vår och höst (41). Då är den mest aktiv när det gäller bestockning och fotosyntes. När det gäller sexuell reproduktion och rhizomtillväxt är kvickroten mest aktiv i mitten av sommaren (75).

Den naturliga cykeln kan förändras av till exempel jordbearbetning. Efter en jordbearbetning kommer plantan att påbörja en ny tillväxt, oavsett vilken tid på året det är, utom vintertid. Tillväxten kan också påbörjas efter att stråsåden skördats i augusti. Effektivt näringsupptag kan bibehållas hela växtsäsongen när kvickroten slås av upprepade gånger (75).

Kvickroten har en stor förmåga att anpassa sig fenotypiskt. Till exempel kan den öka sin längd och satsa sin energi på bladen om den växer upp i höga, täta och skuggande grödor (44).

Kvickroten uppvisar ingen inneboende vila i det vegetativa systemet. Total inaktivitet hos kvickrot beror på miljöförhållanden, främst låg temperatur under vintern och stark torka under sommaren (44).

Kvickrot kan sprida sig snabbt (36) med en längdtillväxt av rhizomen upp till 100 cm per månad (41).

Vid ostörd utveckling växer spetsen på varje rhizom horisontellt i marken under vår och sommar. På eftersommaren-hösten vänder den uppåt för att förbereda utvecklingen av skott. Kalla vintrar kan många av dessa skott dö. Överlevande skott utvecklas till plantor under året därpå (38 & 75).

Groddplantan börjar att bestocka sig vid 4-6-bladstadiet och börjar bilda rhizom vid 6-8-bladstadiet (75). En planta som har bildats från ett rhizom bildar ovanjordiska sidoskott och nya rhizom då huvudskottet fått 3-4 blad (38 & 75).

När kvickroten växer i en beskuggande gröda försvagas tillväxten och utvecklingen av vissa organ fördröjs mer eller mindre. I täta bestånd av kvickrot eller vid konkurrens från grödan kan utbildningen av sidoskott fördröjas tills skottet får fler än 4 blad eller i extrema fall utebli (38).

Det har rapporterats att kvickroten är allelopatisk, den producerar giftiga ämnen som hämmar andra plantors groning och tillväxt. I många experiment med levande kvickrot har man dock inte kunnat visa detta. Det skulle kunna vara dött material som läcker ut dessa ämnen eller mikroorganismer som orsakar dem (75).

Skott

Strået växer upprätt och blir 50-120 cm högt (43). De äldre skotten dör efterhand under eftersommaren och hösten. Under gynnsamma förhållanden kan yngre skott som bildats sent på säsongen övervintra, även långt upp i Skandinavien (33 & 38).

Blommor

Kvickroten blommar juni-september. Den blommar i ax med 10-20 småax, vart och ett med 3-7 blommor. De övre blommorna är för det mesta hanliga, de nedre tvåkönade med 3 ståndare, 1 pistill och 2 fjäderlika märken (43).

Pollen sprids med vinden och plantan är självsteril. När plantan förökar sig med frön blir det stora genetiska variationer (75). Mycket ofta är stråna helt sterila och axbildning uteblir (38).

Kompensationspunkt

Kompensationspunkten för det underjordiska systemet passerar när plantan har 3-4 blad som överstiger 4 cm i längd. Detta gäller plantor som inte är skuggade, under normala temperaturer från mitten av våren till mitten av hösten (36). I detta stadium börjar utvecklingen av nya rhizom. Kvikrotsplantan är då som mest känslig för mekaniska störningar. Håkansson hävdar att man kan bearbeta kvickroten redan då skottet har 2-3 blad, och senast då skotten har 3-4 blad (38). Detta för att vara på den säkra sidan, eftersom det är bättre att komma ut för tidigt än för sent.

I skuggande täta grödor satsar kvickroten mer på skotten och de assimilerande bladen. Det tar då längre tid för plantan att nå kompensationspunkten (36).

Vid 5-bladstadiet har kvickroten en högre fotosyntetisk produktion och kan därmed börja en kraftig tillväxt så väl under som ovan jord (37 & 75).

Förekomst

Kvickroten är vanlig i kulturlandskapet i hela Sverige (38). Den är den mest spridda och i genomsnitt det mest förekommande ogräset med rhizom i

Skandinavien, speciellt betydelsefull i de nordligaste jordbruksområdena (36). Kvickroten växer på höjder upp till 900 m i södra Skandinavien och upp till 210 m i norra Skandinavien (62).

I det moderna intensiva jordbruket blir snabbväxande, höga ogräs som gynnas av ökad gödseltillgång (som kvickrot) av större betydelse (36).

Kvickroten är en särskilt vanlig ogräsart i ekologisk växtodling (19). I en finsk undersökning blev kvickroten ett stort problem vid ekologisk odling jämfört med konventionellt (36).

Klimat

Kvickroten klarar kyligare klimat och kan behålla en hög tillväxthastighet genom kalla perioder av året (75).

Tillväxthastigheten ökar med ökad temperatur upp till 20-25°C, varefter den minskar. Temperaturens inflytande är dock beroende av ljusstillgången. I ett klimatförsök visade sig tillväxten minska med ökad temperatur över ca 20°C. Minskningen var relativt sett kraftigare hos rhizomen än hos de ovanjordiska skotten. Tillväxten ökade starkt med ökad dagslängd. Relativt sett ökade tillväxten mera för rhizom än för blad (38). Det vill säga att en kortare period av ljus per dag minskar torrviktsproduktionen, främst av rhizom (36). Om skotten blir beskuggade så att ljusintensiteten är mindre än 3 % av normalt sommarljus bildas inga nya rhizom (62).

Rhizomtillväxten är alltså svag vid hög temperatur och liten ljusstillgång. Detta kan vara orsaken till att kvickroten inte kan göra sig gällande i tropiskt klimat. Den är väl anpassad till tempererade områden (38).

Kvickroten anses vara en relativt skuggtålig art (49). Den kan dock ha svårigheter att hävda sig under heltäckande träd och buskar (75).

Kvickroten är sällsynt i torra klimatområden. Under humida klimatförhållanden kan den växa på både torra och fuktiga jordar (75). Kvickrotens vegetativa förökningsorgan påverkas mindre av torka än groddplantor, eftersom de har kontakt med djupare jordlager (36). Etablerade plantor är dock så pass känsliga för torka att tillväxten normalt stannar av under sommaren (41). Dålig dränering kan gynna kvickroten i konkurrens med en mera krävande gröda (19, 37 & 75).

Jordart

Kvickroten växer på alla jordtyper utom flygsand och högmyr. Den gynnas dock av lätt, mullrik eller sandblandad jord (43).

På mulljord och lättare näringsfattig mineraljord ersätts arten ofta av storven som har ett liknande växtsätt och egenskaper (36 & 49).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar kvickrotens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera, mo, mjäla, mull, sand

pH

Kvickroten växer på jordar med pH mellan 4,5 och 8,0, men är mest livskraftig på jordar med pH 6,5-8,0 (75).

Näring

Kvickroten gynnas av näringsrika förhållanden och en lägre kvävetillgång kan vara till denna arts nackdel (49). Kvickroten svarar lika positivt på höga gödslingsnivåer

som de konkurrerande grödorna (36). Den ”lyxkonsumerar” viktiga näringsämnen (75).

Kvickroten verkar gynnas av höga nivåer av kvävetillförsel på väldigt olika jordarter och verkar öka med ökad kvävetillgång. Den tycks också minska med åren vid låg kvävetillgång (36). En undersökning visade att kvävegödsling medför att skottets torrsvikt ökar och rhizomtorrsvikten minskar. Låga kvävenivåer gör alltså att plantan satsar mer på rhizom än bestockning (75). Kväve stimulerar knoppaktiviteten (44).

I försök ledde fosforgödsling till att enbart skotttillväxten ökade. Kaliumgödsling hade ingen effekt på skott eller rhizom (75).

Gröda

Kvickroten förekommer och har goda möjligheter att växa och reproducera sig i alla grödor, inklusive unga och äldre vallar, under förutsättning att ingen aktiv kontroll med bekämpningsmedel eller mekanisk bekämpning sker (36). Den gynnas, liksom flertalet ogräs, av grödor som släpper ner mycket ljus, som ärt, lupin, majs och lin (19).

Kvickroten konkurrerar starkt med grödan. Detta kan bero på att den kan tillväxa bra även kalla perioder, att den ”lyxkonsumerar” viktiga näringsämnen och troligen kan producera allelopatiska ämnen (75).

I en kraftig gröda kan ljuset vara en starkt begränsande faktor för tillväxten. En skuggande gröda hämmar nybildningen av rhizom starkare än utvecklingen av ovanjordiska skott. Men stora mängder rhizom kan utvecklas även i starkt konkurrerande grödor (38).

Eftersom kvickroten inte har någon vila under slutet av sommaren och hösten så kan den växa kraftigt i höstsådda grödor, speciellt efter en tidig sådd (36).

Kvickrot växer snabbare än vete och har större bladytta, men måste komma upp före vetet för att ha konkurrensfördelar. Ju tidigare man sår vetet (här avses vårvete), desto mindre lider det av konkurrens från kvickroten. Kvickroten blir dock ett problem igen när vetet börjar mogna och kvickroten slipper konkurrens om ljus. Den fortsätter då sin utveckling av gröna skott och nästa år kan problemet bli stort (75).

Kvickroten växer kraftigt på träda (75). Den är uthållig i vall, och minskar eller ökar vanligen inte med ökad vallålder (36). Den kan hämmas av intensiv vallodling men gynnas av extensiva vallar (19). Efter vallbrottet kan den snabbt föröka sig (36). Permanenta beten innehåller däremot väldigt lite kvickrot, vilket kan bero på att djuren gärna äter den (75).

Jordbearbetning

Kvickroten förekommer huvudsakligen på platser där vegetationen är störd (75). Den är kapabel att snabbt återväxa och regenerera efter jordbearbetning. Rhizomen är en effektiv resurs för reproduktion efter jordbearbetning, men kräver mycket assimilat (36).

Kvickroten gynnas av plöjningsfri odling (49) och växer speciellt kraftigt de första åren efter att man upphör att jordbearbeta (75).

Förebyggande åtgärder

Kvickrotens rhizom kan spridas med jordbearbetningsredskap. Från åkerkanter kan de lätt spridas in i fältet. Nära kanterna är det därför viktigt med omsorgsfull

jordbearbetning så att kvickroten myllas ner djupt och att rhizomen inte dras in på åkern. Bearbeta vändtegarna separat av samma anledning (49).

Undvik aggressiva ogräsharvningar när stråsåden har 1-2 blad och är som känsligast (41).

Växtföljd

Kvickroten har goda möjligheter att växa och reproducera sig i alla grödor, inklusive unga och äldre vallar, under förutsättning att ingen aktiv kontroll med bekämpningsmedel eller mekanisk bekämpning sker (36). Stråsäd, vallväxter, oljeväxter, ärtor, potatis och betor klarar inte att hålla tillbaka kvickroten enbart genom konkurrens. Växtföljden är därför ingen väsentlig faktor i för förekomsten av kvickrot, men olika växtföljder kan kombineras med olika bekämpningsmetoder (38).

Om kvickroten minskar eller inte vid ökad vallålder finns det skilda meningar om. Vid riklig kvävetillgång tycks den öka, men tycks ibland minska vid svag tillgång på kväve (33). Kvickroten är mer uthållig i vallen än till exempel åkertistel och påverkas inte lika mycket vid ökad vallålder (49). Kvickroten är dock sämre anpassad till slåtter än odlade vallväxter, och skulle därför kunna minska med ökad vallålder (38). En källa menar att en ettårig vall har en måttlig effekt mot kvickrot medan en tvåårig vall kan ha en bra effekt (41).

Efter vallbrottet kan de rhizom som finns kvar snabbt tillväxa. Det kan vara detta som gör att det upplevs som att kvickroten inte har minskat i den fleråriga vallen, även om den gjort det. Därför är det viktigt att genomföra lämplig bekämpning vid vallbrottet så att kvickroten kan hållas tillbaka effektivt (38).

Gröda

Välj konkurrenskraftiga grödor och sorter (41 & 49). Grödornas förmåga att konkurrera med kvickroten är olika. Större konkurrensförmåga har havre, höstvetete, korn, oljeväxter, råg (38) och rågvete (19). Mindre konkurrensförmåga har till exempel vårvete, åkerböna och ärtor (38).

Fånggröda kan ha en återhållande effekt mot kvickrot. Fånggröda kan sås efter svältning eller uttorkning av kvickroten. Om fånggrödan består av gräs kan den putsas på hösten för att förbättra effekten mot kvickrot (41).

Grundförbättrande åtgärder

Dränera för att gynna grödan i konkurrensen med kvickrot (19).

Direkta kontrollåtgärder

Det är främst jordbearbetning som är intressant som mekanisk bekämpning. Som led i bekämpningen mot kvickrot har jordbearbetning sin största betydelse efter skörd. Kvickroten kan ofta tillväxa mycket starkt efter skörden. Om man inte håller efter den då kan den fördubbla mängden rhizom under en mild höst (38).

Kvickroten är jämförelsevis tolerant mot jordbearbetning (36), men man kan utarma den om rhizomen sönderdelas och bekämpningen upprepas när nya skott som kommer upp. Att få ner rhizombitarna djupt hjälper till att utarma dem (75).

Man kan bekämpa kvickroten med jordbearbetning under hela växtsäsongen (49). Under torra perioder kan jordbearbetning ge sämre bekämpningsresultat än när jorden är fuktig. Torka fördröjer utvecklingen av nya rötter och skott och kan

därigenom hindra en snabb förbrukning av näringsförråden i rhizomen (38). Under torka får man alltså inte en bra utarmningseffekt av jordbearbetningen (49).

Vid ostörd utveckling finns den största mängden rhizom på ett djup av 2-7 cm under markytan. Djupet varierar något beroende på bland annat jordart och fuktighetsförhållanden. Om rhizomen genom nedbrukning placeras grundare eller djupare hämmas utvecklingen. Rhizom som hamnar på markytan får ofta stor dödlighet, men effekten är beroende av vädret. Om rhizomen placeras på större djup än 5-7 cm kan de få svårt att utveckla ovanjordiska skott. Svårighetsgraden ökar då mycket snabbt med ökat djup (38).

Unga groddplantor kan lätt dödas av jordbearbetningen innan de har utvecklat rhizom. I ett experiment dog alla groddplantor upp till 5-bladsstadiet av att bli nedmyllade 1,5 cm. Vid 5-bladsstadiet hade de utvecklat 1 cm långa rhizom (36).

Om de underjordiska stammarna sönderdelas eller sargas i ökande grad, ökar den andel knoppar som aktiveras till att utveckla nya skott. Varje skott får dock mindre reservnäring för sin tidiga utveckling (38).

En enstaka körning med tallriksredskap eller liknande kan främja kvickrotens tillväxt genom att väcka vilande knoppar. De väcks på grund av att den apikala dominansen upphör (36).

Stubbearbetning

Man bör stubbearbeta direkt efter skörd. Detta avbryter tillväxten och vilande knoppar lockas till utveckling av nya skott. Där upprepning är möjlig bör bearbetningen ske senast då de nya skotten har 3-4 blad (38). Om man har jordar som kräver bestämda fuktighetsförhållanden för att kunna bearbetas bör man göra stubbearbetningen så fort fuktighetsförhållandena tillåter efter det att nya skott har utvecklats ovan jord (33).

Stubbearbetningen bör om möjligt göras ett par gånger i olika riktningar, så att kvickrotens rhizom skadas så mycket som möjligt. Att stubbearbeta en andra gång på hösten minskar kvickrotens ytterligare något, även i Norrland, men detta betalar sig knappast när vintern kommer tidigt (47).

Stubbearbetning på 5-7 cm djup kan bli effektiv eftersom det oftast är störst koncentration av rhizom på detta djup, men 10 cm eller mer är att föredra (38).

Enligt en undersökning i Norrland är stubbearbetning en säkrare och billigare metod vid bekämpning av kvickrot i stråsädesstubb, jämfört med glyfosatbehandling (47).

Vilka redskap som passar bäst för stubbearbetning beror av till exempel jordart, halmförhållanden och kapitaltillgång. Rotorkultivatoren eller jordfräsen ger mycket god effekt men blir ofta dyr och kan inte användas på stenig jord. Tallriksredskap, särskilt de tyngre, kultivatorer av olika slag, spadrullharvar och fjäderharvar kan ge god effekt när de används i rätt sammanhang och med rätt antal körningar. Ordinär stubbearbetning med till exempel tallriksharv eller kultivator följt av höstplöjning kan minska kvickrotsmängden med 50 % eller mer vid jämförelse med enbart plöjning. Även om stubbearbetningen ibland ger svagare effekt, eller om den inte genomförs vissa år, bör den emellertid på sikt kunna reducera mängden med 80-90 % i Syd- och Mellansverige. Man uppnår troligen acceptabel effekt om stubbearbetning genomförs två av tre år, eller till och med vartannat år, förutsatt att plöjningen alltid sker omsorgsfullt (38).

Ett år med en tidigt skördad gröda och lämplig väderlek kan man satsa särskilt mycket på stubbearbetning (38).

Stubbearbetning vid vallbrott, på vallen före plöjning, kan ge en god effekt mot kvickrot. Förutsättningen är att man får bearbetningsredskapet att gå tillräckligt

djupt, helst 10 cm djupt, i den ofta hårda vallsvålen. Bearbetningen bör göras ett par gånger i olika riktningar. Effekten på kvickrot kan förväntas bli 50-60 % vid en efterföljande plöjning. Ytterligare en stubbearbetning ca en månad senare kan ge en effekt på 70 % (Norrland) (47).

Stubbearbetning plus sen plöjning ger bättre effekt än enbart stubbearbetning. Därför avslutar man höstbearbetningen med en noggrann plöjning där kvickroten myllas ned så djupt som möjligt (49).

Plöjning

Tidig plöjning missgynnar kvickrot och sen plöjning utan tidigare stubbearbetning gynnar kvickroten (49). För att nedplöjning ska få en bra effekt mot kvickrot krävs att rhizomen har sönderdelats eller försvagats av stubbearbetning eller avslagningar på hösten innan de plöjs ner (41). Vid enbart plöjning bör denna genomföras med god vändning av tiltan (38).

Vårplöjning kan vara effektiv mot kvickrot på jordar där detta är möjligt. Då ersätts höstplöjningen med exempelvis en harvning på hösten om kvickroten hunnit utveckla nya gröna skott efter tidigare stubbearbetning. Även såbäddsberedningen kan ge effekt mot kvickroten om skotten kommit långt i sin utveckling på våren. I annat fall får man ingen bekämpningseffekt av vårbruket (49).

Plöjning medför att merparten av rhizomen placeras på ett större djup. En bredare tilta vid plöjningen leder till en bättre nedvändning och myllning än en smalare. Nedvändningen förbättras ytterligare genom användning av skumrist, skumvinge eller liknande. Med tvåstegsplog kan man få en nära nog fullständig vändning. Årlig plöjning med tvåstegsplog, utan stubbearbetning, kan på 4 år reducera mängden kvickrot med 75-85 % jämfört med mängden vid plöjning med vanliga plogtyper och utan skumrist (38). Metoden används sällan för att den är dyr och kräver speciell plog (19 & 37). En fungerande skumrist eller skumvinge gör ett bra arbete, och i kombination med stubbearbetning bör en väl utförd konventionell plöjning, med rist eller vinge och inte för smal tilta, i de allra flesta fall vara tillräcklig (38).

Harvning

Hopharvning och bortförande av kvickrot fungerar speciellt på mulljordar. Detta sker bäst på träda (49).

Fördröjd sådd

Om markens fuktighetsförhållanden tillåter fördröjd sådd kan denna tillsammans med mer intensiv jordbearbetning ge god effekt mot kvickroten (49). Kwickroten hämmas av sent vårbruk eftersom den då kan befinna sig i sitt känsligaste stadium vid såbäddsberedningen (19). Det är dock endast i vissa klimatområden och på vissa jordar man kan rekommendera ett utdraget vårbruk med fördröjd sådd. Ett utdraget vårbruk och bearbetning vid till exempel två tidpunkter med ca 3 veckors intervall kan dock bara ge en bekämpningseffekt av betydelse om marktemperaturen inte är för låg. Det som vinns genom fördröjd sådd kan då också förloras genom minskad konkurrenskraft från grödan gentemot ogräset, vilket medför minskad avkastning (38).

Avslagning

Slåtter och bete är inga verkligt effektiva bekämpningsmetoder, men kan hämma kvickroten. I kombination med konkurrens effekten från kulturväxterna kan

hämningen dock bli betydande i vall. Kvikkroten är sämre anpassad till slätter än odlade vallväxter. Om kvikkroten minskar med ökad vallålder kan ändå överlevande rhizom snabbt tillväxa efter vallbrottet. Genom lämplig jordbearbetning i samband med vallbrottet kan kvikkroten i allmänhet hållas tillbaka mycket effektivt (38).

Upprepad avslagning av skotten hämmar rhizomutvecklingen (62) och gör att nya skott utvecklas från rhizomknoppar allt närmare jordytan. Nya rhizom blir gradvis mindre och utvecklas närmare jordytan (36). Man rekommenderar upprepade avslagningar i gröngödslingsgrödor och slåttervallar (49), 2-4 avslagningar per år (41).

Som alternativ till utarmningsstrategin på hösten kan man i huvudgrödan så in en fånggröda, som putsas under hösten för att hålla tillbaka kvikkroten och andra fleråriga ogräs. Det krävs en konkurrensstark fånggröda som också klarar avputsningen bättre än ogräsen. Engelskt rajgräs och även vitklöver har visat effekt mot kvickrot när de används som fånggröda. Fånggrödan bryts med en sen höstplöjning eller helst med en vårplöjning om detta är möjligt (19).

Utarmning

I Sverige satsar man främst på utarmning, det vill säga uttömning av de energireserver som behövs för återväxt, för att kontrollera kvikkroten (36). Detta sker genom sönderdelning eller sargning av kvikkroten i kombination med nedbrukning (38). Noggrann och upprepade jordbearbetningar från början av augusti tills marken är frusen kontrollerar kvikkroten väldigt bra (75). Kvikkroten sönderdelas med tallriksredskap eller kultivator och harvas sen varje gång den får 3-4 blad (41). Detta är kvickrotens känsligaste stadium (31), vilket gör utarmningen mest effektiv (41). Man bör också eftersträva högsta möjliga sönderdelning och största möjliga myllningsdjup. Alla gröna skott ska förstöras (49). Jordbearbetningen avslutas med plöjning (41).

Denna utarmningsstrategi kräver 2-3 månader (49) och verkar därför bäst efter tidigt skördade grödor som helsäd, vallfrö och höstraps (41). Men en intensiv mekanisk kontroll före höstsådd kan också försvaga kvikkroten betydligt (36).

Hämning genom konkurrens från en gröda utnyttjas också bättre med ökad sönderdelning och ökat djup. Vid upprepade jordbearbetningar kan även sönderdelning och sargning ha stort värde utan nedbrukning till större djup (38).

Nackdelarna med utarmningsstrategin är att den är arbetsintensiv, energikrävande och medför risk för näringsläckage (19).

Uttorkning

Möjligheterna att nå säker bekämpningseffekt genom uttorkning blir ofta små i vårt klimat (38). Det är för kallt och fuktigt i Sverige (36). Om vädret är torrt i ca 2 veckor är uttorkning en effektiv metod mot kvickrot (41). Rhizomen kan dö efter bara några dagar på jordytan om temperaturen är hög, även om vinden är måttlig och luftfuktigheten ganska hög (36). Man sönderdelar och harvar upp de underjordiska delarna som torkar i solen eller fryser sönder på vintern (41).

Träda

Helträda är sällan motiverad enbart för ogräsbekämpning. Den är dyr eftersom man förlorar inkomsten av en gröda och är av miljöskäl knappast försvarbar. Har man ändå en helträda är det givetvis bra att genomföra upprepade jordbearbetningar vid 3-4-bladstadiet följt av höstplöjning (se utarmning) (38). Helträda av detta slag ger ofta läckage, men har ett bra förfruktsvärde (49).

Halvträdan kan läggas in i växtföljden för att reglera kvickrot. Halvträda är möjlig efter en gröda som skördas tidigt (vallbrott efter ensilage, tidig potatis eller

grönfoder) eller en gröda som sås senare på säsongen (grönfoder). Efter en tidig skörd bör man stubbearbeta så snart som möjligt. Därefter upprepar man stubbearbetningen senast när kvickroten fått 3-4 blad. Höstbearbetningen avslutas med en väl genomförd plöjning (se utarmning) (49).

Halvträda och mini-sommarträda är effektiva mot kvickrot. Båda är betydligt mer effektiva än vanlig stubbearbetning på hösten. Mini-sommarträdan är mest effektiv och kan även bidra till minskad kväveutlakning (41). Mini-sommarträda är endast tillämplig i de sydligaste delarna av Sverige (19).

Djur som ogräsreglerare

Några studier har gjorts där man har använt djur som ogräsreglerare. På Ekenäs i Södermanland studerade man slaktsvin. Bäst ogräseffekt fick man med 40 grisar/ha mellan vallbrott efter första höskörd och höstsådd (9 veckor). Detta gav god effekt på fleråriga arter. Om grisarna flyttades runt efter kvickrotens utveckling behövdes bara 20-25 djur per ha för att uppnå samma effekt (49).

Nötbete under några veckor på stubbåker före plöjning ger bekämpningseffekter på kvickrot. Sker nötbete regelbundet några år kan 20-30 % kvickrotseffekt uppnås. Detta sker då inte som enda åtgärd, utan som en del av ett helt regleringsprogram (49).

Marktäckning

Om man vill använda sig av marktäckning ska det vara ett täckmaterial som fungerar som fysisk barriär för kvickroten (49).

Åkertistel - *Cirsium arvense* (L.) Scop. (vv)

Familj: Asteraceae (vv), Compositae, korgblommiga växter (b).

Latinskt synonym: *Serratula arvensis* L. (vv).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Åkertisteln reducerar skördar genom att konkurrera om ljus, vatten och näring (55). Skördereduktionen i en tistelfläck i höstveten har uppmätts till mellan 28 och 71 %, i genomsnitt 49 % (17). Åkertisteln kan också göra skada genom att vara värdväxt för skadeinsekter som till exempel bladlöss, och för patogena organismer (55).

Artens biologi

Klassifikation

Åkertisteln är en vandrande perenn (49).

Förökningssätt

Åkertisteln förökar sig främst med sitt kraftiga regenerativa rotsystem med rotutlöpare, men också med frön (17).

Fröspidningens betydelse är mindre av flera orsaker (45). Eftersom tisteln är funktionellt dioik (23) behövs både han- och honplantor på samma fält för att blommorna ska kunna befruktas. Tistelrost hämmar dessutom ofta frösättningen. Fröna kan inte heller spridas särskilt långt. Groddplantorna växer långsamt och är mycket känsliga för beskuggning. De är också känsliga för jordbearbetning och kan lätt bekämpas (45).

Störst betydelse för åkertistelns överlevnad och spridning är dess underjordiska delar, både på gräs- och jordbruksmark (36). Rötterna har en god förmåga att överleva olika förhållanden och regenerera från små rotbitar (55). Men om de vegetativa delarna är starkt hämmade kan frön från fröbanken och omgivande plantor ha en avgörande betydelse. Fröna har också betydelse för nya kloner att etablera sig, vilket kan underlätta en anpassning till de lokala förhållandena (36).

Frukt och frön

Frukten är en nöt (43). Fröets storlek varierar mycket mellan olika ekotyper (55). Längden är ca 2,5-4 mm (36, 43 & 55) och bredden är ca 1-1,1 mm (43 & 55). Ett frö väger ca 1,2 mg (43), en tvåårig studie av 8 ekotyper visade dock att vikten var något lägre; 0,96 mg (55). Antal frön per honkorg då båda könen finns i närheten är 20-200 (43), andra källor menar att antal frön per korg är upp till ca 100 (44 & 55). Antalet korgar per skott kan variera mellan 24-85 (44 & 55). Frön per skott kan vara upp till 4000-5300 (16, 44 & 55), men ett medelvärde som anges från en undersökning är 1 530 (55).

Tistelfrön blir mindre effektivt spridda av vinden än vad som ofta antas (36). Till exempel blir fröna mindre effektivt spridda än hästhovsfrön. Detta beror på att tistelns frö inte är lika starkt fäst vid sin fjäderpensel som hästhovsfröet (16). Ofta går tistelfrönas fjäderpenslar av innan fröna har lämnat plantan (55).

Den övervägande delen av tistelns frön sprids inom en radie av 20 m från moderplantan (17 & 49). En undersökning i Nederländerna visade dock att bara en mindre del av tistelfröna spreds längre än 10 m när det blåste 6-8 m/s (44). Enstaka frön kan emellertid transporteras flera hundra, upp till tusen meter med vinden (17 & 44).

Groningsbiologi

Åkertistelns frön kan vara groningsdugliga 6-10 dagar efter blomning (16, 44 & 55). Fröna är vår- och höstgroende (49). Några av fröna som bildas på sommaren gror på en gång, andra vilar till våren eller ännu längre (55). Frön som gror på hösten hinner inte ge upphov till övervintringsdugliga plantor. Som ett resultat av frönas inneboende vila gror de flesta under våren, och då främst i maj (44).

Grobarheten varierar mellan olika ekotyper (55). Flera undersökningar visar att 90-95 % av nyskördade tistelfrön gror i en lämplig miljö (36 & 55), en annan studie visade en grobarhet på 50-80 % (55). En fältstudie visade att 15 % av de mogna frön som föll ner på jordytan grodde, medan inga frön grodde som myllats ner 1,5 cm i jorden (36).

Flera forskare menar att fröna har en viloperiod, men de flesta är också överens om att färska frön gror bra (55). Det kan vara så att vissa ekotyper har en groningsvila och andra inte (44). En studie visar att fröna kan vila i upp till 3 år (55). Frönas livskraft minskar kraftigt under de första två åren (36). Försök visar att fröna gror bäst efter 6-10 månaders lagring utomhus i jorden (55).

Kylbehandling har visat sig kunna bryta eventuell groningsvila och på så sätt öka groningsberedskapen. I ett försök krävdes dock en tids eftermognad innan kylbehandlingen främjade groningen (44).

Vid konstanta temperaturer sker maximal groning vid ca 30°C, och vid växeltemperatur 10°C/28°C (16 & 44), vilket liknar förhållandena som ofta inträffar vid jordytan på våren (36), eller 20°C/30°C (16 & 44). Tydligen betyder maximitemperaturen mest för groningsvilligheten (16).

Frönas groning stimuleras av ljus, speciellt när temperaturen eller förhållandena för övrigt varit suboptimala (16 & 44). Vid konstant temperatur har ljusbehandling i allmänhet haft en starkare positiv inverkan än vid alternerande temperatur. En undersökning visar att nyskördade frön gror bäst vid starkt dagsljus, medan äldre frön gror bäst vid svagare dagsljus (44 & 55). En annan undersökning visas att fler frön grodde vid en 8 timmars fotoperiod än vid 16 eller 24 timmar (lysrör, intensitet 2150 lux) (44).

En undersökning visar att 70 % av fröna gror efter 6 månader i vatten, med tiden avtog grobarheten och efter 54 månader grodde inga frön (55). När fröna övervintrat i blöt sand grodde de bättre på våren än de som övervintrat i torr sand (36). Groning kan ske i 2-procentig NaCl-lösning (44).

Fröet gror bra från små djup, optimalt groningsdjup är mellan 0,5 och 1,5 cm (43, 44 & 55). På en blöt jord gror frön som exponeras för ljus på ytan mycket bättre än frön som täcks med jord (36). Maxdjup för att groddplantan ska kunna etablera sig är 3-6 cm (44 & 55).

Frönas överlevnad i åkermark är 1-5 år, ofta mer 5 år (49). I en studie grodde 5 % av frön som hade legat 105 cm ner i jorden efter 21 år (44). Vilande frön bygger upp fröbanken i jorden (36). Det är svårt att avgöra vilken typ av fröbank åkertistelns frön tillhör, eventuellt på grund av de olika ekotyperna.

Underjordiskt system

Åkertisteln har ett omfattande system av rötter huvudsakligen under plogdjup, som gör den svår att bekämpa med jordbearbetning (49). Dock bryts rötterna lätt sönder

vid jordbearbetning. Rotsystemet består av vertikala och horisontella rötter. De horisontella rötterna växer ofta i flera våningar. Från adventivknoppar utvecklas ljussökande skott och lodräta rötter (43).

En groddplanta kan utveckla regenerativa rötter inom 7-9 veckor under gynnsamma förhållanden (36). Primärroten på groddplantan kan leva hela första säsongen men dör under den följande vintern (44). När huvudroten och alla skott dör på hösten eller vintern övervintrar de horisontella näringsupplagrande rötterna. På våren ger dessa utlöpare upphov till nya plantor som bildar nya horisontella rötter samtidigt som de gamla dör (45). Detta leder till spontan regeneration. I ett försök utan störningar, hade åkertistelns rötter sönderfallit i 20 delar per ursprunglig groddplanta efter 2 år (44).

Under sommaren och hösten lagrar åkertisteln in näring i rötterna. På våren förbrukas mycket av den lagrade energin för bildning av nya ovanjordiska skott (17).

De övervintrande rötterna lever i allmänhet endast två år (44), men på åkerjord kan deras livstid vara mindre än 1 år (36).

Längden och formen på rötterna beror på bland annat jordens struktur, närings- och vattentillgång. Rötterna kan nå ned till grundvattenytan (55). I lösa jordar kan rötterna nå djupare än i hårda jordar (36) och troligen kan rötterna ligga djupare om plantan är äldre (55).

I Sverige rapporteras att de vertikala rötterna maximalt når 0,5-1 meter ner i jorden (36). Undersökningar i andra delar av världen menar att de vertikala rötterna vanligen når 2-3 meter ner i jorden (44), men de har även hittats 6 meter ner i jorden (44 & 55).

Huvuddelen av de horisontella förökningsrötterna växer vanligen på 15-30 cm djup (16, 43 & 44) eller strax under plogsulan och de utvecklas även i förtätad, packningsskadad jord. På sådan jord har också tisteln mindre konkurrens och kan förökas kraftigt då kulturväxterna blir försvagade (45).

Det finns undersökningar som visar att hälften eller mer av rotmassan fanns ovanför 40 cm djup (16).

Skott och nya rötter kan bildas från vilken del av roten som helst när den uppnått en viss minimidiameter (44) och även från den underjordiska delen av stjälken (43 & 44). De regenerativa rötterna är oftast 3-7 mm tjocka (36).

Väldigt små rotbitar kan bilda nya plantor (36). Bitar som är 3-6 mm långa, som är äldre än 6 veckor och yngre än 2 år kan bilda nya plantor (55). Från 15 cm djup kan rotbitar på ned till 5 cm längd utveckla ljusskott (43).

Plantan

Inom arten finns genetiska variationer. Olika ekotyper visar skillnader som till exempel livskraft, svar på herbicider, frövila och groning (55).

Huvudsaklig tillväxtperiod är vår och sommar. Maximal vegetativ spridning under optimala förhållanden i växtperioden är 1,5 m per månad (41). Under en hel säsong under gynnsamma förhållanden kan ett etablerat tistelbestånd breda ut sig 6-12 m horisontellt med hjälp av utlöpande rötter. I konkurrens med vegetationen i en betesmark kan den enligt försök bara sprida sig ca 0,8-1,57 cm per år (44).

Åkertisteln utvecklar en svag fysiologisk vila på sensommaren-hösten (36 & 49), vilan är dock svagare och mindre regelbunden än den är hos åkermolke. Den fysiologiska vilan visar sig genom en svag nedgång i regenerationsförmågan, rötterna är mindre villiga att utveckla nya skott och rötter (36).

Om plantans naturliga växt- och mognadsförlopp störs, till exempel genom hackning, kan plantan inte använda sina krafter till blommor och frukt. Istället

bildas nya skott och förgreningar vid groddknopparna. Fler sådana utlöpare bildas ju tidigare på våren de ”väcks” och färre ju mer reservnäring som gått åt till blombildning (45).

Fröna kan gro och grodden kan etablera sig efter plöjning eller annan jordbearbetning. De överlever bara om konkurrensen är begränsad och ljusintensiteten är stark (55). Frön som såts i betesmark förmådde inte att utveckla livsdugliga plantor eftersom dessa inte klarade konkurrensen (44). Snabbt växande grödor gör också att groddplantor har svårt att överleva (36).

När fröet groor utvecklas först en vertikalt växande primärrot. Under gynnsamma förhållanden utvecklas horisontellt växande rötter från primärroten 6-8 veckor efter groningen. Enligt en annan källa utvecklas de 4-5 veckor efter uppkomsten. Efter ytterligare 5-6 veckor når skott från de nya horisontella rötterna jordytan (44).

Tistelplantor kan redan på ett tidigt stadium regenerera vegetativt om de utsätts för mekanisk bekämpning. När skottet klipptes av på 19 dagar gamla tistelplantor kunde de utveckla nya skott (44).

Konserveringsgraden för åkertistel var i en engelsk undersökning 44 % efter två säsonger. Åkertistelns ovanjordiska stamdelar och blad dog under vintern (44).

Skott

Åkertistelns stjälk växer upprätt och blir 30-150 cm hög (43 & 55) och är grenig i toppen (43).

Det första skott som utvecklas från fröet blir inte blombärande, medan skott utvecklade från horisontella rötter redan första säsongen kan blomma och sätta frö enligt undersökningar i Nederländerna. Under mellansvenska förhållanden utvecklas vanligen mycket få skott det första året från de horisontella rötter som bildas. Under sitt andra levnadsår bildas dock rikligt med skott varav flera brukar vara blombärande (44).

Blommor

Åkertisteln är funktionellt dioik (23, 36 & 43). Hon- och hanblommor sitter på skilda plantor (individer) (55). Honplantan kan producera betydliga mängder frön när avståndet mellan hon- och hanplanta är mindre än 30-90 meter (36), ett fåtal frön kan bildas när avståndet är 160-390 m (55). Täta klungor av åkertistel är dock ofta av samma klon, det vill säga hon- eller hanplanta (36).

Blommorna blir främst pollinerade av insekter (23) och åkertisteln blommar främst i juli-augusti (49). Åkertisteln är en långdagsväxt och kräver 14-16 timmars dagslängd för att blomma (16 & 44).

Kompensationspunkt

Åkertistelns kompensationspunkt är vid begynnande knoppstadium, då plantan har 8-10 fullt utvecklade blad (17 & 49) som är längre än 4 cm (36). Plantan är då ca 15-20 cm hög (45). Torrsubstansminimum var i försök strax innan 25 % av de ovanjordiska skotten nått begynnande knoppstadium. Övriga 75 % har då nått andra stadier (16).

Förekomst

Åkertisteln förekommer allmänt i alla jordbruksbyggder upp till Ångermanland (24). Åkertisteln når till 68° nord i Skandinavien (55).

Åkertisteln uppträder särskilt ymnigt på tyngre jordar i försommartorra områden med ensidig stråsädesodling (16).

Åkertistel är en av de arter som har gynnats av omläggning till ekologiskt jordbruk. Denna art är lättbekämpad med herbicider och har åter fått en chans i det ekologiska jordbruket (49).

Klimat

Åkertisteln är ett stort problem i tempererat klimat och trivs bäst i temperaturer mellan 0°C och 32°C (55). Åkertistelns rötter verkar växa bäst vid 15°C (16). Flest skott utvecklades också vid 15°C i ett experiment. Vid 5°C utvecklades inga skott och vid 30°C utvecklades 50 % av antalet vid 15°C (44).

De ovanjordiska delarna är känsliga för frost. De dör på hösten eller tidig vinter (36), men rötterna med näringsreserver överlever vintern. Tillväxten av skott börjar på våren när medeltemperaturen för en vecka når 5°C, och får fart när temperaturen övertiger 8°C (55). Åkertistel växer långsammare än kvickrot vid låga temperaturer och kommer därför upp senare på våren (36).

Åkertistelns övervintrande vegetativa organ har i försök visat sig vara känsliga för temperaturer under -7°C (16).

Åkertisteln trivs bäst i områden med en måttlig årlig nederbörd, 400-750 mm (36 & 55) och verkar ha svårigheter i att fortleva i jordar som lätt torkar ut på grund av klimat eller jordegenskaper (36). Åkertisteln kan dock klara torrperioder bra eftersom den har ett djupt rotsystem (16 & 41) som kan nå ned till grundvattennivån (17). Den kan därför tillväxa även under torra perioder och detta gör den mycket konkurrensstark mot speciellt vårsådda grödor (41). Åkertisteln klarar sig dåligt på blöta jordar där rötterna blir ytliga. Ett högt grundvattenstånd begränsar tillväxten (55).

Jämfört med kvickrot tål tistelns rötter uttorkning bra (17). Rötter som torkats ned till 20 % av det ursprungliga vatteninnehållet och som sedan placerats fuktigt utvecklade lika många skott som ej torkade rötter. Rötter som torkats till lägre vatteninnehåll visade sämre förmåga att utveckla nya skott, men även rötter som torkats ned till 5 % av ursprungligt vatteninnehåll kan fortfarande producera nya skott (44).

Åkertisteln kräver god tillgång på ljus (16 & 55). I skugga blir plantan lång och slapp och producerar få blommor (55). I en tät och skuggande gröda hämmas utvecklingen av rotutlöpare (45). En undersökning visade att en groddplanta av åkertistel kräver minst 20 % av dagsljus för att överhuvudtaget utvecklas. Redan vid 40-60 % reduktion av dagsljuset hämmas groddplantans tillväxt (16).

Jordart

Åkertisteln växer bra på all slags jord utom torr sandjord och kalkfattig myrjord (43). Arten gynnas på lerhaltiga jordar (73). Enligt en undersökning är tillväxten störst på lerjordar, när man jämförde lera, grusjord och kalkstensjord. Väl syresatt jord är gynnsam för tillväxten (55).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkertistelns förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

3: Mo, mjäla, mull

1: Sand

pH

Åkertisteln är mest uthållig i jordar som innehåller kalk (55). Frekvensstudier under naturliga förhållanden visade att åkertistel var vanligast vid neutrala pH-värden i marken (44).

Näring

Åkertisteln gynnas av näringsrika förhållanden (36 & 49).

Gröda

Åkertisteln kan uppträda som ogräs i alla slags åkergrödor och på betesmark (17). Den kan bli ett stort problem i både annuella och perenna grödor (36).

Åkertisteln växer ofta in i fältet från åkerns kanter. Den har goda möjligheter till vegetativ spridning i glesa ettåriga grödor, i luckiga vallar, i betesvallar med lågt betestryck där rator inte putsas och på öppen mark utan konkurrerande vegetation. Den observeras ofta i fläckar inne på stråsädesfält. Dessa fläckar kan komma av ett enda frö som lyckats etablera en planta som sedan kunnat sprida sig vidare vegetativt (16).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar tistelns förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Vall

Håkansson rangordnar åkertistelns relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Potatis, sockerbetor, grönsaker, vårsäd, våroljeväxter

Något reducerad: Höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Begränsad: Äldre vallar

Jordbearbetning

Åkertisteln gynnas av plöjningsfri odling (49).

Förebyggande åtgärder

Jordbearbetningsredskap kan sprida vegetativa förökningsorgan av åkertistel.

Bearbeta vändtegar separat så att ogräset inte sprids ut från kantzoner (49).

För att hindra frösättning och vindspridning av ogräsfrön bör man slå av ruderatmarker, dikeskanter, åkerkanter, väggrenar och ogräsruggar ute i fälten (45 & 49). Detta hämmar också tillväxten. Avslagning bör ske 2-3 gånger per säsong (16). Detta har bäst effekt mot återväxten om det sker vid begynnande knoppstadium (49).

Växtföljd

En av åtgärderna för att hålla åkertisteln på acceptabel nivå är en allsidig växtföljd med inslag av vall (35). Man bör eftersträva en vallandel på minst en tredjedel (41 & 49). För att vallen ska ge god effekt mot tisteln, ska den ligga längre än ett år, innehålla baljväxter och slås av minst två, gärna tre, gånger per säsong. Om man sår en konkurrenskraftig höstgröda efter vallbrottet missgynnas tisteln ytterligare (16).

En större andel höstsådda än vårsådda grödor i växtföljden hjälper något i bekämpningen av åkertistel (36 & 41).

Enligt försök verkar vallinsådd i baljväxtgrönfoder eller i renbestånd på våren vara bra alternativ för reglering av åkertistel. Baljväxtgrönfodret skördades i slutet av juli då ärten började blomma och vallinsådden i renbestånd slogs när tisteln befann sig i sitt känsligaste stadium. Insådd i korn, med den sena avslagning det innebär, ökar risken för uppförökning och spridning av tistelfrön (23).

Gröda

En effektiv regleringsmetod mot åkertistel är konkurrenskraftiga och täta grödor. Detta på grund av åkertisteln känslighet för konkurrens om näring och ljus (49). Rödklöver och lusern konkurrerar särskilt effektivt mot åkertistel (16 & 45). Råg konkurrerar ofta starkare än vete (16). Eftersträva jämna och täta bestånd och undvik majs, lin, lupin och ärter i renbestånd (41 & 49).

Åkertisteln är känslig för avslagning i kombination med konkurrens. Vallen är därför den gröda som bäst hämmar åkertisteln (17). Vallen skuggar starkt och genom att slå den när tisteln är i tidigt knoppstadium hämmar man tisteln bäst. Efter ett par klippningar är plantorna mycket försvagade. Med en tvåårig vall med upprepade klippningar slår man ut de flesta plantorna (45).

En ettårig gröngödsling kan också ha mycket god effekt, förutsatt att grödan är tät, relativt snabbvuxen och klipps flera gånger under säsongen (45). Fånggrödor har endast måttlig effekt mot åkertistel (41).

Höstsådda grödor konkurrerar bättre med tisteln än vårsådda grödor. Skottens uppkomst från rötterna på våren försvåras genom att den redan etablerade grödan har konkurrensfördelar (45).

En fånggröda kan minska antalet tistlar i vårsådda grödor om den odlas hösten före. Fånggrödan konkurrerar då på hösten med tistlarna om både näring och ljus och håller kvar kväve och andra näringsämnen i jorden. Det ger grödan en konkurrensfördel. Fånggrödor bör kombineras med andra åtgärder som stubbearbetning och/eller halvträda eller ”mini-sommarträda” innan fånggrödan sås. Om fånggrödan består av gräs kan den putsas på hösten för att förbättra effekten mot åkertistel (46).

Grundförbättrande åtgärder

Precisionsgödsling kan ha effekt mot åkertistel genom att stråsådens konkurrensförmåga ökas (41).

Direkta kontrollåtgärder

Åkertisteln är svårare att kontrollera med jordbearbetning än grunt växande kvickrot och åkermolke (18, 23 & 36).

Om man önskar kontrollera åkertisteln förekomst utan användning av kemiska medel krävs att arten hålls under ständig uppsikt (16). Mycket arbete kan sparas om åtgärderna mot åkertisteln sätts in tidigt, på de unga och svagt etablerade tistelbestånden (17).

Åkertisteln utvecklar en svag vila på hösten, vilket leder till att det inte går att tömma energireserverna i rotsystemet effektivt genom jordbearbetning på hösten (49).

Åkertisteln hämmas av jordbearbetning men återhämtar sig snabbt om man inte vidtar andra åtgärder som till exempel sådd av en konkurrenskraftig gröda (49). För att enbart jordbearbetning ska vara en effektiv metod måste den upprepas var tredje eller var fjärde vecka för att hindra rötterna att bygga upp nya reserver (18, 40 & 55). Åkertisteln är känsligast för jordbearbetning i tidigt knoppstadium (49). Med finare fördelning av rötterna och djupare nedmyllning av dem, försämrar återväxten (18).

Höstbearbetning bör ske tidigt om man vill få effekt på åkertisteln. Dess låga tillväxt senare på hösten ger en sämre utarmande effekt (40). Stubbearbetning och djup plöjning på hösten ger bara 30 % bekämpning av tistlarna (41). Vårbruket skadar vårskotten en del, till fördel för grödan (40).

Vid alltför stora problem med ogräsinfekterade fält bör man plöja ned grödan. Har alltför många livsdugliga frön redan bildats bör grödan först tas bort, till exempel genom helsädesensilering. Detta förhindrar att åkertistel förökar sig kraftigt (49).

Stubbearbetning

Åkertisteln påverkas inte så mycket av stubbearbetning som till exempel kvickrot, på grund av det djupa rotsystemet och att den inte gärna skjuter skott under hösten (45 & 49). Dess vegetativa spridning kan dock bromsas med upprepad stubbearbetning var tredje eller var fjärde vecka. Det är bra om stubbearbetningen utförs omsorgsfullt och så djupt som möjligt (16).

Plöjning

Åkertisteln hämmas av plöjning (49), men man kommer inte åt rotsystemet på dess fulla djup (45). Där vårplöjning är möjlig är den mest effektiv för att hålla tillbaka åkertisteln (41 & 49) eftersom den bryter vartillväxten och ger grödan ett försprång. Vårplöjning kan halvera tistlarnas storlek jämfört med vinterplöjning (41). Annars rekommenderas tidig plöjning på hösten (49).

Avslagning

Svältningsstrategin går ut på att göra slut på åkertistelns reservnäring i rotsystemet. Detta görs genom att slå av tisteln så att den tvingas skicka upp nya skott. Upprepad slåtter när tistlarna är i tidigt knoppstadium är en effektiv metod för att kontrollera åkertistel i vall, gröngödsling och bevuxen träda. Optimalt är 2-4 avslagningar. Det är tillräckligt med 2 i glesa tistelbestånd men om det är ett kraftigt tistelbestånd bör avslagningar ske var fjärde vecka, med totalt 4 avslagningar. Vid fler avslagningar än fyra försvagas grödans konkurrensförmåga för mycket (17, 41 & 49).

Radhackning

Radhackning har gett positiva resultat mot åkertistel i stråsäd (40). Annars verkar radhackade grödor ofta ha en uppförökande effekt på tistel då de hackas just under den årstid då avskärning stimulerar tistelns rot- och skottutveckling. Under sensommaren sker i allmänhet ingen radhackning och tisteln kan lagra reservnäring i fred (45).

Träda

Träda är en metod som tillämpas i besvärligare fall. Det behövs då en helårsträda för att ge tillfredsställande effekt. Tisteln plöjs ner djupt vid begynnande knoppstadium följt av upprepad grund jordbearbetning när tisteln åter är i

begynnande knoppstadium. Skärande redskap, till exempel kultivator med gåsfötter, tallriksredskap eller fräs, är lämpliga eftersom de effektivt sonderdelar rötterna i bitar som sedan kan slå rot (45).

Halvträda och mini-sommarträda kan också vara effektiva metoder mot åkertistel (41). Halvträdan är lämplig att utnyttja på försommaren då åkertisteln reservnäring i rötterna är som lägst (40).

Djur som ogräsreglerare

I betesmark kan tistelförekomsten reduceras om betestrycket är tillräckligt stort. Tistelskotten äts då av djuren eftersom de är ganska mjuka när de är nyuppkomna. När tistlarna blir större ratas de av djuren, senare ratas även gräset runt tistlarna på grund av allelopatiska ämnen som utsöndras av plantan (45).

Några studier har gjorts där man har använt svin som ogräsreglerare, bland annat på Ekenäs i Södermanland. Bäst ogräseffekt fick man av 40 grisar/ha mellan vallbrott efter första höskörd och 9 veckor framåt till höstsådd. Detta gav god effekt på fleråriga arter (49). Åkertisteln rötter är en av de ogräsrötter svin väljer att äta i första hand enligt försök (26).

Så kallad stripbetning eller stripbökning är det bästa sättet att få grisarna att böka jämnt över fältet (6). Stripbetning innebär att elstängslet flyttas en bit varje dag så att grisarna får en ny bit mark att beta på (28). Annars kan man förarbeta fältet med tallriksredskap eller stubbkultivator för ett jämnare resultat (1). Efter grisarna har flyttats kan bearbetning behövas för att jämna till ytan och mylla gödseln (6).

Marktäckning

Marktäckning med ett täckmaterial som kan fungera som en fysisk barriär för ogräsen, kan ha effekt mot åkertistel. Använd inte organiska täckmaterial då fleråriga ogräsarter gynnas och växer i täckningen. Plast och tjocka fiberdukar kan ha viss effekt på fleråriga ogräs (49).

Åkermolke - *Sonchus arvensis* L. (rr)

Familj: Asteraceae (rr), Compositae, korgblommiga växter (b).

Svenska synonymer: fettistel, mjölkdistel; vanlig åkermolke (var. *arvensis*), kalmolke (var. *glabrescens*), klappermolke (var. *maritimus*) (rr).

Latinska synonymer: *Sonchus arvensis* L. f. *laevipes* (W. D. J. Koch) Hiitonen, *Sonchus arvensis* L. ssp. *uliginosus* (M. Bieb.) Nyman, *Sonchus uliginosus* M. Bieb. (var. *glabrescens*), *Sonchus maritimus* auct. (var. *maritimus*) (rr).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (skala 1-5): 3 (49).

Artens biologi

Klassifikation

Åkermolke är en vandrande perenn (42).

Förökningssätt

Åkermolke sprids och förökar sig med långa rotutlöpare (74), som kan spridas vid jordbearbetning (73). Åkermolke förökar sig även med frön (24, 49 & 74) som med vinden sprids till nya växtplatser (73). Fröspridningens betydelse är stor (41).

Frukter och frön

Frukten är en nöt med hårpensel (24 & 43). Fröets längd är ca 3,3-3,5 mm, och bredd ca 1,2 mm (43 & 73). Det väger ca 0,5 mg och det kan bildas ca 150-200 frön per korg (43). Fröna kan transporteras betydande sträckor med vinden (49).

Groningsbiologi

Åkermolkens frön är vår- och höstgroende (49) men gror huvudsakligen på våren (24, 49 & 73). Fröna gror inte förrän jorden är varm (48).

Fröna uppvisar ingen långvarig inneboende vila och kan gro direkt efter mognad. De är mogna 10 dagar efter blomning och kan gro 5 dagar efter pollinering. I groningstest har 70-90 % av fröna grott. I ett flerårigt fältförsök grodde ca 80 % av de livsdugliga fröna under det första året (48).

Optimal temperatur för groning är mellan 25 och 30°C. Mindre än 5 % grodde i temperaturer under 20 eller över 35°C i försök. Alternerande temperaturer gynnade groning, jämfört med konstant temperatur, om en av temperaturerna är över 25°C. Fröna kräver inte ljus för att gro, men groningen kan stimuleras av ljus (48).

Fröna gror från grunda djup (43 & 73). Maxdjup för uppkomst är 3 cm, men uppkomsten minskar drastiskt vid djup större än 0,5 cm (48).

Frönas överlevnad i åkermark är 1-5 år (49).

Underjordiskt system

Groddplantor har ett litet och grunt rotsystem (73). Fullvuxna plantor har ett rikt system av förgrenade och förtjockade rötter som dels är horisontellt utlöpande och dels vertikalt riktade (24). De horisontella förökningsrötterna växer huvudsakligen på 5-15 cm djup (41 & 43) och från dessa går vertikala rötter som ibland når betydande djup (73). Därifrån går också ljussökande skott (43). Eftersom rötterna huvudsakligen befinner sig ovanför plogdjup kan de störas effektivt av jordbearbetning (49).

Rötterna är mycket sköra och sönderdelas lätt vid jordbearbetning (43 & 45). De har en stor regenerativ förmåga även vid stark sönderdelning (45). Rotbitar som är 1-2 mm i diameter kan vara regenerativa (36 & 48). Groddplantor når den tjockleken på den vertikala roten när skottet har 4 blad och på de horisontella rötterna när skottet har 6-7 blad (48). Korta rotbitar kan utveckla nya plantor om de inte hamnar djupare än 10-15 cm (43). Man vet inte maximal ålder för regenerativa rötter, men de kan bli åtminstone 2 år. Vertikala rötter lever sällan längre än 2 år (48).

Om det underjordiska systemet lämnas i fred kan det bli mycket omfattande och genomväva jorden (73).

Plantan

Även om fröna har en hög grobarhet är groddplantornas överlevnad i fält låg. Groddplantorna växer långsamt i ca 2 veckor tills bladen är ca 3 cm långa. Sedan utvecklas de i snabb takt (48). Under det första året bildar plantan en bladrosett samt ett antal rotutlöpare från huvudrotens övre del (24). Följande år blommar plantan (73). Från knoppar på huvudroten och de horisontella rötterna utvecklas rosettskott (24). De flesta skott utvecklas på 0-10 cm djup, men uppkomst från djupare lager är möjlig (48).

Åkermolkens huvudsakliga tillväxtperiod är vår och sommar. Maximal vegetativ spridning under optimala förhållanden i växtperioden är ca 100 cm per månad (41).

Åkermolke utvecklar en stark och regelbunden fysiologisk vila på hösten och bildar då sällan nya skott. Skottet bevarar sin gröna färg även när plantan har gått in vila, och bladen fortsätter att samla assimilat till förökningsrötterna (36). Vilan kan brytas efter några veckor med låga temperaturer, till exempel en månad med 2°C (48).

På vintern fryser de ovanjordiska delarna bort (45). Under våren därpå kan starka plantor utvecklas från de underjordiska delarna (36) men tillväxten kommer igång sent på våren (45). Skott och nya rötter i etablerade bestånd börjar utvecklas när jorden börjar bli uppvärmd, vilket är i slutet av april i flera områden där åkermolke växer (48).

Åkermolke anses konkurrera starkt om mineraler, främst kalium, med höstvet, vårkorn och sockerbetor. Detta gäller inte i samma grad med oljeväxter (48).

Skott

Åkermolke är en högväxande art (36). Den blir 50-130 cm hög (56 & 74). Stjälken är grov, skör och saftig, och grenar sig mot toppen (43).

Blommor

Åkermolke blommar i juli-september (43, 56 & 74). Blommorna pollineras av insekter och är självsterila. Därför kan frösättningen på isolerade växtplatser vara dålig (48).

Kompensationspunkt

Kompensationspunkten inträffar när skottet har utvecklat 5-7 blad (45, 49 & 73). Då är åkermolke som känsligast för jordbearbetning (45 & 73).

I försök var det ett minimum i regenerativ förmåga när rotdelarna myllades ner sent i maj och tidigt i juni (36).

Förekomst

Åkermolke är allmän på kulturmark (24 & 73) och förekommer i hela landet utom i nordligaste Norrland (74). Åkermolke är en av de arter som har gynnats av omläggning till ekologiskt jordbruk (49).

Klimat

Plantorna skadas av lätt frost. Blad och stjälk dör av minusgrader. I försök med övervintrande rötter i laboratorium skadades de inte allvarligt av temperaturer över -16°C, men få överlevde när de utsattes för -20°C (48).

Åkermolke gynnas av fuktig jord (48), till exempel dåligt dikad, vattensjuk lerjord (73).

Åkermolke är anpassad till ljusa växtplatser (48).

Jordart

Åkermolke gynnas av djup, mull- och näringsrik mineraljord, men växer även på god myrjord (43).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkermolkens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingsystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera, mo, mjäla

3: Sand

1: Mull

pH

Åkermolke gynnas av något alkaliska eller neutrala jordar. Den missgynnas i sura eller väldigt alkaliska jordar (48).

Näring

Åkermolke gynnas av näringsrika förhållanden enligt flera källor (49, 56 & 74).

Arten anses ofta vara gynnad av höga kvävegivor. Men detta gäller främst i konkurrenssvaga grödor som sockerbetor, potatis och grönsaker. Hög kvävehalt i jorden ökar biomassan på ett renbestånd av åkermolke, men i konkurrens med korn i ett försök gynnades framförallt kornet av ökad kvävemängd. Åkermolken blev hämmad av ökad kvävemängd i detta fall. I detta försök var kvävegödslet ytligt placerat i jorden vilket troligen gynnade kornet mer än åkermolken (36).

Gröda

Åkermolke förekommer i alla typer av grödor (24 & 73). På grund av att de ovanjordiska delarna fryser bort på vintern och tillväxten kommer igång sent på våren förekommer arten mest i vårsäd. Den kan bli speciellt besvärlig vid försenad sådd och torka efter sådden på våren. Åkermolke konkurreras i allmänhet ut av höstsådda grödor (45).

På grund av att åkermolke är högväxande och störs starkt av slåtter och bete, minskar den med ökad vallålder. Plantans vegetativa delar är dock så starka att den ofta överlever i äldre vallar och snabbt kan tillväxa i en ettårig gröda efter att vallen brutits (36).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkermolkens förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

4: Höstsäd, höstoljeväxter

2: Vall

Håkansson rangordnar åkermolkens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Begränsad: Äldre vallar

Jordbearbetning

Åkermolke är relativt tolerant mot jordbearbetning (36) men gynnas av plöjningsfri odling (49). Åkermolke gynnas av jord som inte är packningsskadad (48).

Förebyggande åtgärder

För att förhindra frösättning och vindspridning av frön bör man slå av ruderatmarker, dikeskanter, åkerkanter, väggrenar och ogräsruggar ute i fälten (49).

Växtföljd

En ettårig vall har en måttlig effekt mot åkermolke, medan en tvåårig vall har en bra effekt (41). Vallandelen i växtföljden bör vara större än 1/3. Minimera vårsädesarealen (49).

Enligt försök verkar vallinsådd i baljväxtgrönfoder eller i renbestånd på våren vara bra alternativ för reglering av åkermolke. Baljväxtgrönfodret skördades i slutet av juli då ärten började blomma och vallinsådden i renbestånd slogs när åkermolken befann sig i sitt känsligaste stadium (23).

Gröda

Val av gröda har en bra effekt mot åkermolke (41). Välj konkurrenskraftiga grödor och sorter. Majs, lin, lupin och ärter i renbestånd bör undvikas (41 & 49). Som åtgärd mot åkermolke rekommenderas grüngödslingsgrödor som slås och slåttervallar (49). Fånggrödor har en dålig effekt mot åkermolke (41).

Grundförbättrande åtgärder

Dränera om det finns behov, eftersom åkermolke gynnas, i förhållande till grödan, av dåligt dikad och vattensjuk mark (73).

Direkta kontrollåtgärder

Åkermolke går att bekämpa mekaniskt (73). Eftersom de horisontella rötterna huvudsakligen befinner sig ovanför plogdjup kan de störas effektivt av

jordbearbetning. Åkermolke utvecklar dock en fysiologisk vila på hösten och kan under denna tid inte effektivt tömmas på sina energireserver i rötterna genom upprepade jordbearbetningar i samma utsträckning som kvickroten (49). Höstbearbetning försvagar ändå plantan och hindrar bladen från att assimilera mer till rötterna, och tillväxten på våren försämras (36).

Åkermolke är känsligt för jordbearbetning på våren och försommaren (23). Därför får man bäst effekt av jordbearbetning då. För ytteligare effekt bör jordbearbetningen ske när åkermolken har 5-7 blad (49).

Effekten av jordbearbetningen beror på djupet av nedmyllningen och graden av sönderdelning. Enligt försök tål inte plantdelarna uttorkning om de hamnar på jordytan, och klarar sig bäst om de myllas ner 2,5 cm. Mindre än 10 % klarade uppkomst från 30 cm djup. Ökad sönderdelning leder till fler skott som kommer upp och större användning av energireserverna, det leder också till att skotten får det svårare att etablera sig (48).

Stubbearbetning

Åkermolken går in i en fysiologisk vila på hösten, därför har stubbearbetning inte så stor utsvaltnings effekt (32). Dock rekommenderas återkommande stubbearbetning med 2-3 veckors mellanrum mot åkermolke. Man försvagar plantan och tillväxten på våren försämras (49).

Plöjning

Vårplöjning rekommenderas om det är möjligt (41 & 49) eftersom åkermolke är känsligt för jordbearbetning på våren. Vårplöjning har visat sig ha en god bromsande effekt (19). Tidig plöjning på hösten påverkar åkermolke mindre än den påverkar åkertistel och kvickrot (49).

Avslagning

Normal slåtter av vallar och gröngödslingsgrödor håller tillbaka högväxande ogräs som åkermolke mer än vallgrödorna och åkermolke minskar vanligtvis med ökad vallålder (49). Försök visar att 3-4 avklippningar vid jordytan vid kompensationspunkten (5-7 blad) tog död på plantorna (36).

Om man har en fånggröda bestående av gräs kan den putsas på hösten för att förbättra effekten mot åkermolke (41).

Slåtter är dock troligen en mindre effektiv metod än jordbearbetning för att reducera åkermolken (48).

I en vall är det framförallt under anläggningsåret man har möjlighet att bekämpa molken mekaniskt på grund av att skördarna i modern vallodling inte infaller med plantornas känsligaste stadium (Norrländ). Den första skörden kring midsommar skadar åkermolken endast i begränsad omfattning, eftersom den vid den tidpunkten fortfarande befinner sig i rosettstadium (23).

Radhackning

Radrensning kan vara effektivt i vissa grödor. Radrensa om möjligt vid 5-7 blad (41).

Utarmning

Utsvaltning kan göras på samma sätt som för åkertistel och kvickrot, med upprepade bearbetningar när skotten har 5-7 blad. Rotsystemet kan rivas sönder med stubbearbetning eller harvning. Det sköra rotsystemet sönderdelas lätt även vid en mindre intensiv harvning (45). Sedan kan man begrava rotbitarna på plogdjup (73).

Denna utsvältningsstrategi bör ske på våren (45) eftersom åkermolke blir mer hämmad av upprepad nedmyllning under tidig växtsäsong. I försök var minimum i regenerativ förmåga efter nedmyllning sent i maj till tidigt i juni. Det krävs 2-3 nedmyllningar för att ta död på plantorna (36).

Träda

Halvträda och mini-sommarträda är effektiva metoder mot åkermolke. Det är en utsvältnings- och uttorkningsstrategi som kan användas efter tidigt skördade grödor (41).

Djur som ogräsreglerare

På ett bete reduceras antalet åkermolke effektivt eftersom åkermolken anses vara smaklig av både nötkreatur och får (48).

Marktäckning

Marktäckning med ett täckmaterial som kan fungera som en fysisk barriär kan ha effekt mot åkermolke (49).

Åkerfräken - *Equisetum arvense* L. (qq)

Familj: Equisetaceae (qq), fräkenväxter (i).

Svenska synonymer: rävrumpa; vanlig åkerfräken (ssp. *arvense*), krypfräken (ssp. *boreale*) (qq).

Latinska synonymer: *Equisetum arvense* L. var. *alpestre* Wahlenb. (ssp. *boreale*) (qq).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 1 (49).

Åkerfräken kan försvåra spannmålsskörden genom att fördröja torkningen av grödan (13).

Artens biologi

Klassifikation

Åkerfräken är en vandrande perenn. Till skillnad från många andra åkerogräs är den en kärllkryptogam (49).

Förökningssätt

Åkerfräken sprids och förökar sig vegetativt genom underjordiska, ofta mycket djupgående stammar, även kallade jordstammar, stamutlöpare eller rhizom (44). Nya plantor kan komma upp från bitar av rhizom eller från knölar som sitter på rhizomen och lagrar näring. Rhizombitar och knölar kan transporteras långa sträckor med maskiner (13). Som kärllkryptogam sprids den också med sporer (44).

Den vegetativa reproduktionen är av större betydelse än sporer för spridningen av åkerfräken. Detta på grund av att den vegetativa förökningen är mer tillförlitlig än sporer som kräver optimala omständigheter för att bilda en ny planta (13). Under naturliga förhållanden är det ovanligt att sporer gro och de anses inte ha någon större betydelse för spridningen (44).

Sporer

Åkerfräken sprids delvis med sporer (49). Sporer sprids med vinden (43) i april-maj (49). Sporer (n) gro och en gamofyt (protallium, n) utvecklas (44).

I gamofyten bildas anteridier och arkegoner. De växer oftast ut från olika gamofyter, men de kan även utvecklas från samma (44). Anteridierna ger upphov till spermatozoider, och arkegonen ger upphov till en äggcell. De förenas till en zygot (2n) som blir en ny sporofyt, det vill säga en ny planta (14). De mogna anteridierna är 2-3 mm långa, medan arkegonen är 4-5 mm lång när den producerar en äggcell (13).

Beräkningar har gjorts som visar att en stor klon av åkerfräken producerar 1000 sporbildande ax per år som var och en producerar 100 000 sporer (13).

Sporerna är relativt kortlivade och många dör eftersom att groningen kräver fuktig miljö. I labb gro sporer på ca 48 timmar. Tiden mellan spridningen av sporer och groningen är kritisk. Sporer kommer att gro villigt om de hamnar i en fuktig och passande miljö. Om de inte gro omedelbart minskar deras gröningsförmåga snabbt (13). I ett experiment hade de mist sin livsduglighet 3 veckor efter

spridningen (44). I ett annat försök lyckades man lagra sporer i en lösning med temperaturen 5°C i 3 månader innan de förlorade gröningsförmågan (13). Det är ovanligt att sporer gror under naturliga förhållanden och de anses ej ha någon större betydelse för spridningen (44).

Om en spor gror och bildar en gamofyt måste även den hållas fuktig för att överleva. Gamofyterna kan dock vara långlivade och vissa har överlevt i kultur/odling i mer än två år (13).

Underjordiskt system

Åkerfräken har ett djupgående system av stamutlöpare, även kallade jordstammar eller rhizom (49). Rhizomen grenar sig kraftigt (43). Huvudjordstammarna är 3-5 mm tjocka, ledade, mörkbruna och horisontella. Enligt en artikel växer rhizomen horisontellt i våningar med ca 30 cm mellan varje våning. Från de horisontella rhizomen växer det ut nya rhizom som antingen kan växa nedåt och bilda en ny våning eller växa uppåt och bilda ovanjordiska skott (44). På rhizomen vid noderna sitter äggrunda knölar, upp till 1 cm i genomskärning, oftast med en mindre knöl på toppen. Knölna är lagringsorgan för näring (43 & 44).

Åkerfräken kan lagra stora mängder assimilat i sina rhizom och lagringsknölar ända till hösten (5). Rhizomen befinner sig till stor del under plogdjup vilket gör den motståndskraftigt mot jordbearbetning (49) och till stor del undkommer effekterna av herbicider (4). Åkerfräken kan även överleva bränder och avslagning på grund av att nya stjälkar kommer upp från rhizomerna hela växtsäsongen (13). Det djupa rhizom- och rotsystemet gör också att åkerfräken kan överleva på torra växtplatser (44).

Det finns varierande uppgifter om på vilket djup rhizomen växer. En norsk källa befinner sig rhizomen 30-50 cm under jordytan (43). Enligt en källa hittas rhizom ofta på djup ned till 1,5-2 m. Från Ontario i USA har dock rapporterats att rhizom har hittats på 6 meters djup (44). I en undersökning av en meters jordprofil på jordbruksmark i England fann man att 50 % av rhizomvikten befann sig på 0-25 cm djup, ca 25 % på 25-50 cm djup och 25 % på 50-75 cm djup (13 & 44).

När man tittade på var knölna befann sig visade det sig att 74 % av knölvikten låg djupare än 50 cm. Vikten per knöl ökade med djupet. Knölar som bildats på djup mellan 75 och 100 cm vägde genomsnittligt 4 gånger så mycket som sådana som bildats på rhizom från 0-25 cm (44). Detta bidrar till åkerfräkens starka regenerativa förmåga (4).

Vad som avgör hur djupt rhizomen kan finna sig har förklarats på olika sätt. Det kan vara hur jordprofilen ser ut och grundvattennivån (13), men temperaturen har antagits vara den faktor som främst avgör hur djupt rhizomen kan tränga ned. Ju varmare klimatet är, desto djupare skulle kunna rhizomen nå (44).

Rhizomen kan växa väldigt snabbt. I en undersökning planterades en 10 cm lång rhizombit i ett växtrum och på ett år hade totalt 64 m rhizom bildats vertikalt genom förgrening. Horisontella rhizom kan bli upp till 100 m långa i fält (13).

Rhizomen är ihålig och gör det möjligt för luft att ta sig långt ner i jorden och fungerar även för upptag och transport av vatten (4). Rhizomen är hård och har vass spets. Detta i kombination med att den är ihålig gör att den kan tränga ner på ett stort djup även i vattensjuka och packningsskadade kompakta jordar (19).

Knölna formas på rhizomen som förkortade och förtjockade internoder och består av stärkelsefyllda celler. I en finsk undersökning visade det sig att åkerfräken producerade lagringsknölar i sandjord, men inte i lerjord. I en polsk undersökning visade det sig att inga lagringsknölar bildades i jordar som var starkt

gödslade med naturgödsel, medan det bildades mängder av dem i finmo- och mjälajordar (13). Produktionen av lagringsknölar gynnas av låg kvävetillgång (4).

I ett engelskt försök visades att lagringsknölar utgjorde 32 % av plantans totala torrsubstans i neutrala jordar, medan de i sura och basiska jordar utgjorde 14 och 19 % (13). I en svensk undersökning blev lagringsknölarnas torrsvikt störst vid de högsta ljusintensiteterna (5).

Knölar som lossats från rhizomen gror snabbt om de placeras varmt. Försök har visat att knölar var mer gröningsvilliga än bitar av rhizom. Knölar som förvarats torrt i 14 dagar tappat sin gröningsförmåga, medan de som legat i kranvatten i 42 dagar bevarat gröningsförmåga (13).

Plantan

Åkerfräken är en art med stor variation inom arten (13).

Ett försök i Ultuna (moränjord) visade en relativt likartad förmåga hos åkerfräken att utveckla nya skott och rötter genom hela vegetationsperioden. Trots den torra sommaren visade inga ovanjordiska skott i förtid. Åkerfräken från Lurbo (sandjord) inhämtad i september och oktober visade däremot svag skott- och rotutveckling. Detta kan dock bero på torka likväl som på inneboende vila. Extrem torka och grunt växtsätt på grund av grovt jordmaterial under matjorden var de troliga orsakerna till att de gröna skotten visade redan i början av augusti. Enligt försök kan rhizomfragment med minst en nod utveckla nya skott oberoende på vilken tidpunkt på året rhizomen tas in (44).

Flera försök har visat att åkerfräken är känslig för konkurrens, speciellt om ljus. I en undersökning i Finland minskade åkerfräken betydligt under en 20-årsperiod i vårsådda stråsädesgrödor, troligen på grund av bättre odlingsteknik och nya konkurrenskraftiga sorter (5). Ökad kvävetillgång och minskat ljus reducerar rhizomens torrsvikt. Produktionen av lagringsknölar gynnas av låg kvävetillgång och starkt ljus. Därför är åkerfräken troligen inte konkurrenskraftig i väl kvävegödslade och täta grödor (4).

Ogynnsamma förhållanden som inte minskar ljuset kan gynna åkerfräkens tillväxt. Jordpackning och en starkt stråsädesdominerande växtföljd gör att åkerfräken ökar (5).

En undersökning visar att åkerfräken gynnas av bra ljusförhållanden och kvävefattiga förhållanden. Förhållandet mellan skott och rötter förändrades inte med olika kvävetillgång. Åkerfräken har en liten förmåga att anpassa allokeringen av biomassa efter näringsförhållandena. Detta kan jämföras med snabbväxande arter som kvickrot. Åkerfräkens sätt att växa är karakteristiskt för stresstoleranta arter. Långsamt växande arter kan investera i underjordisk produktion av biomassa, även under optimala näringsförhållanden, till skillnad från snabbväxande arter (5).

Åkerfräken har förmåga att ta upp och lagra kiseldioxid i cellväggarna i cellerna i epidermis. Torkad åkerfräken innehåller 1,2-6,9 % kiseldioxid (13).

Åkerfräken har även förmågan att ackumulera tungmetaller som koppar, zink, kadmium, bly och guld (13).

Skott

Nya skott kan utvecklas från noderna på rhizom (44) eller bitar av rhizom (13), och från lösryckta knölar (44).

Stjälkarna är ettåriga, ihåliga och ledade (43). Det är två typer av stjälkar: fertila vårskott och sterila sommarskott (14). Vårskotten är 10-20 cm höga och utan klorofyll. I toppen sitter ett 2 cm långt sporbildande ax (43) som kallas strobilus

(14). De utvecklas i marken under hösten för att växa upp mycket tidigt följande vår. Sedan sporena spridits med vinden dör stjälken (43). En till två veckor efter att vårskotten kommit upp, kommer de sterila sommarskotten upp (44). De utvecklas alltså på försommaren och lever till hösten. De är 20-40 cm långa (43).

I en undersökning utvecklades åkerfräken långsammare på våren än hästhov och maskrosor, men uppvisade mindre torrviktsminskningar än hästhoven. I en undersökning på Ultuna observerades nya, upp till 20 cm långa plagiotropt växande skott i jorden redan innan torrviktsminimum passerat på våren (44).

Förekomst

Åkerfräken förekommer över hela landet (74), upp till 71° nord i Norge (43).

Åkerfräken växer mest på lågavkastande platser (4).

Klimat

Åkerfräken gynnas av fuktiga eller vattensjuka marker (43, 49 & 74) till exempel platser med högt grundvatten eller med dålig dränering (13). Den trivs även på väl-dränerad jord (43). Skottets karaktärsdrag tyder på att släktet är anpassat till torra förhållanden. Exempel på sådana karaktärsdrag är en kiselstärkt kutikula, nedsjunken stomata, få blad och en assimilerande stjälk. Eftersom rhizomerna sträcker sig så långt ner i jorden, kan åkerfräken hitta vatten även under långa torrperioder (4).

Åkerfräken är anpassad för miljöer med starkt ljus (4). Skott från en och samma individ av åkerfräken kan se olika ut beroende på ljuset. Stammar som står i skuggan blir långa och regelbundna, medan de i soliga lägen blir kortare, mer oregelbundna och mera nedliggande (13 & 44).

Åkerfräken investerar stor del av biomassan i underjordiska delar som rhizom och lagringsknölar. När åkerfräken väl är etablerad, är den ett väldigt ihärdigt ogräs på grund av detta (4). I perioder av skugga kan plantan tillväxa och överleva genom att den på ett flexibelt sätt använder lagrat assimilat. Detta kan vara avgörande för dess överlevnad i täta grödor. En svensk undersökning antyder dock att åkerfräken är känslig för extremt skuggiga miljöer (5). I försök i skugga hämmades tillväxten av knölar och vårskott totalt, tillväxthastigheten (RGR) minskade, höjden på skotten, skott- och rhizomtorrvikt minskade drastiskt (4).

Jordart

Åkerfräken anses vara gynnad av sandiga och lätta jordar (44), men en källa menar att den även gynnas av lerhaltig jord (43).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkerfräkens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

3: Sand, mo, mjäla

1: Mull

pH

Åkerfräken växer nästan i vilken jord som helst, men växer bäst i neutrala eller något basiska jordar. Arten kan dock tillväxa ordentligt i sura jordar om konkurrensen är svag (13). En annan källa menar att arten gynnas på sur jord (43).

Enligt en undersökning växte åkerfräken bäst på neutral jord (pH 6,6) utan konkurrens från en gröda. På sur jord (pH 4,5) minskade framförallt knölvikten och

skottvikten, medan rhizomvikten påverkades mindre. Vid pH 8,2 blev även rhizomvikten betydligt mindre än på neutral jord. En slutsats kan vara att åkerfräken inte gynnas av lågt pH när den växer utan konkurrens, men att den kan dra fördel av en minskad konkurrens från annan växtlighet när det är ett lågt pH.

Näring

Åkerfräken tolererar näringsfattiga förhållanden (49). Åkerfräken kan sägas ha låga krav på kvävetillgången, och den blir lätt överväxt av snabbväxande och livskraftiga grödor i konkurrens om ökande kvävetillgång (4). Åkerfräken svarar svagt på kvävehalter som motsvarar gödslade åkergrödor (54-216 kg N/ha). Långliggande försök visar att åkerfräken kan bli ett dominerande ogräs i lågavkastande grödor som fått lite eller ingen kvävegödsel. En undersökning visade att under de första 28 dagarna efter plantering hade inte kväve någon effekt på tillväxten av åkerfräken, vilket den hade efter 52 dagar. Men då var kravet på kväve ändå lågt eftersom den totala produktionen av ny vävnad bara reducerades vid de två lägsta kvävenivåerna i försöket (6 och 18 kg N/ha). Åkerfräkens låga krav på kvävetillgång kan bero på dess låga tillväxthastighet (RGR) (5).

Åkerfräken konkurrerar dåligt med välgödslad stråsäd enligt försök. Utan konkurrens var totalvikten av åkerfräken obetydligt lägre vid riklig kvävegödsling (162 kg N/ha) än vid svag gödsling (54 kg N/ha). I konkurrens med vete var totalvikten vid stor kvävegiva 8-12 % av vikten vid liten giva (44).

I en undersökning var torrvikten av lagringsknölarna störst vid de lägsta kvävegivorna (6 och 18 mmol N). Detta stöds av en annan undersökning som visade att lagringsknölarnas torrsvikt minskade med ökad kvävetillgång i konkurrens med vete (5).

Åkerfräken har ett ganska stort behov av kalium för maximal tillväxt. När kaliumtillgången är under det optimala, är kaliumkoncentrationen minst påverkad i rhizom och knölar. Ökningen i förhållandet mellan knölarnas torrsvikt och plantans torrsvikt vid låga kalium- och kvävenivåer, kan vara en strategi för överlevnad under näringsbrist. Dock krävs tillräckligt ljus för att assimilat ska lagras i knölarna (4).

Åkerfräkens rötter kan ansluta sig till flera sorter kvävefixerande bakterier i en kvävefri näringslösning (5).

Gröda

Åkerfräken förekommer i alla slags grödor (74), till exempel i lågt liggande ängar, betesmarker, slåttervallar och stråsäd (13). Troligen förekommer den i större uträkning i glesa grödor jämfört med täta och konkurrenskraftiga grödor (5).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkermolkens förekomst i olika grödor (49):
5: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbeter, köksväxter
4: Vall

Förebyggande åtgärder

Gröda

Välj konkurrenskraftiga grödor (46), och etablera jämna och täta bestånd (49). Åkerfräken kan troligen enkelt kontrolleras genom ökad utsädesmängd eller ökad kvävetillförsel, som leder till en tätare gröda (4).

Grundförbättrande åtgärder

Jordförbättrande åtgärder förebygger problem med åkerfräken (46).

En effektiv dränering föreslås av flera källor som en bra kontrollåtgärd, eftersom åkerfräken gynnas av fuktiga förhållanden (49). Men denna metod kan enbart begränsa åkerfräken något, eftersom grödorna på åkern kommer att lida mer än ogräsplantorna om dräneringen är alltför effektiv (13) och åkerfräken kan även tolerera torka (4).

Gynna grödan genom gödsling (5) och genom strukturförbättrande åtgärder. Undvik packningsskador (19).

Direkta kontrollåtgärder

På grund av sina djupgående och i stor utsträckning grenade rhizom är åkerfräken extremt svår att kontrollera med mekaniska metoder. Efter enbart jordbearbetning kommer nya skott upp från bitar av rhizom samt djupt begravda rhizom och ”lagringsknölar” (13). Åkerfräken återhämtar sig på det sättet snabbt om man inte kombinerar jordbearbetningen med andra åtgärder, till exempel sådd av en konkurrenskraftig gröda (49).

Åkerfräken kan dock hämmas något av jordbearbetning och plöjning. Man kan få en gradvis försvagning av delarna under matjordsdjup (49).

I ett försök i Ultuna medförde nedmyllning i april bara en obetydlig påverkan på åkerfräken eftersom tillväxten ännu inte börjat. Nedmyllning senare, från slutet av maj, halverade torrvikten på plantorna som togs upp i september, jämfört med dem som myllades ner i april (44).

Man har undersökt kombinerad effekt av myllningsdjup och sönderdelningsgrad i ett försök. Uppkomsten av åkerfräken fördröjdes gradvis och antalet uppkomna skott minskade med ökat planteringsdjup. Med en ökning av djupet från 5 till 20 cm blev fördröjningen ca 10 dagar. Uppkomsttiden för rhizomstycken av olika längd skilde sig däremot obetydligt. De längre rhizomstyckena gav emellertid upphov till betydligt fler skott per planterad enhet än de kortare (44).

Stubbearbetning

Åkerfräken påverkas mindre av stubbearbetning än till exempel kvickrot, på grund av det djupa underjordiska systemet (49).

Plöjning

Plöjning bör kompletteras med andra åtgärder (19).

Radhackning

Upprepad hackning under en säsong får ingen långsiktig effekt på åkerfräken på grund av artens djupa underjordiska system och dess långa växtperiod då den bildar nya skott (5).

Marktäckning

Olika typer av täckning har testats på små arealer. Det har rapporterats att täckning med kompost med gamla blad hindrade åkerfräken från att sprida sig i sidled. Täckning med svart plast dödar rhizomen i de översta 60 cm efter 3-4 år (13).

Hästhov - *Tussilago farfara* L. (q)

Familj: Asteraceae (q), Compositae, korgblommiga växter (b).

Svenskt synonym: tussilago (a).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (skala 1-5): 1 (49).

Artens biologi

Klassifikation

Hästhov är en vandrande perenn (49).

Förökningssätt

Hästhov sprids och förökas med underjordiska stammar, rhizom. Dessa kan sönderdelas och spridas vid jordbearbetning. Arten sprids även med frön (49 & 73), men fröspridningens betydelse är liten (41).

Frukt och frön

Frukten är en nöt med hårpensel (43). Fröets längd är ca 3,2 mm och bredd ca 0,4 mm (43). En svensk källa menar dock att längden är ca 4,0 mm (73). Fröets vikt är ca 0,3 mg. Antal frön per korg är ca 200-350 (43). Antal frön per skott varierar mycket, men är ca 3 500 st (44).

Fröna kan spridas med vinden, eftersom de är försedda med en fjäderpensel (49). Fjäderpenseln sitter hårt fäst vid fröet vilket gör det möjligt för fröna att transporteras betydande sträckor. Fröna spreds sig åtminstone 4 km vid en vindstyrka på 6-9 m/s enligt en mätning i Nederländerna (44).

Groningsbiologi

Hästhovens frön är vårgroende (49). Fröna visar ingen groningsvila (43 & 73). De saknar helt primär inneboende vila och troligen saknar de även sekundär vila (44). Fröna kan därför gro strax efter full mognad (43 & 73), i maj (24).

Fröna gror mycket snabbt i lämplig miljö, i experiment redan efter 3-7 timmar i fuktig miljö. Varken ljus eller växlande temperatur påverkar groningen. Fröna gror bra både i mörker och ljus (44). Groning sker snabbt i temperaturer mellan 15 och 30°C (58).

Fröna gror från 0-1 cm djup (43 & 73). De gror lättast på markytan. Frön som sattes på djup större än 0,5 cm lyckades inte komma upp i ett försök och det krävdes en vattenfilm på markytan för groning (44).

Frönas överlevnad i åkermark är mindre än 1 år (49). De förlorar groningsförmågan inom loppet av 4 månader (43). I försök har frön som lagrades utomhus i jord förlorat livsdugligheten efter 2 månader, de som lagrades inomhus vid rumstemperatur förlorade livsduglighet på 2-4 månader (44). På grund av frönas korta livslängd sker groning bara under en begränsad tid (58) och de bygger inte upp någon nämnvärd fröbank (36).

Underjordiskt system

Hästhov har ett djupgående system av underjordiska stammar, rhizom (49). Rhizomen är saftig och spröd. Den är starkt grenig och utbreder sig framförallt i horisontella lager. Om rhizomen lämnas ifred kan den bli mycket omfattande och genomväva jorden (73).

Rhizomen växer på 15-100 cm djup i marken (41). På grund av detta kan hästhoven hämta vatten och näring från stort djup och blir på så sätt ett besvärligt ogräs (73). Rhizomsystemet har god motståndskraft mot jordbearbetning (49). Djupgåendet gör det svårt att komma åt rhizomen med jordbearbetningsredskap. Möjligheterna för hästhoven att skjuta nya skott är goda. Eftersom rhizomen är mycket sköra sprids de lätt över åkern vid bearbetning. Varje rhizombit med ett skott innebär en spridningsmöjlighet för hästhoven (73).

Förmågan att bilda nya rhizom minskar under hösten (46).

Plantan

Efter groning utvecklas först en vertikal primärrot (pålrot) och ett skott med bladrosett. När plantan har nått ungefär 5-bladsstadiet (ca 6 veckor efter groning) utvecklas ett adventivrotsystem från den underjordiska stamdelen. Utvecklingen av adventivrötter börjar strax innan rhizominitieringen. Adventivrötterna är starkt kontraktila och drar skottet nedåt i jorden så att det förankras väl. Primärroten dör 3-4 månader efter groningen. Rhizom som bildas första året producerar normalt gröna skott nästkommande år, men under gynnsamma omständigheter utvecklar de sådana skott redan första året (44).

Bladen växer ut från en stamdel med korta internoder. På hösten utvecklas knoppar med blomställningar från noderna på stammen. Under höst-vinter dör de gröna bladen, och kvar är då bara blomknopparna. När blomningen är över dör de rhizom från vilka blomskotten utvecklats. På detta sätt sker en naturlig fragmentering. I ett försök hade det underjordiska systemet sönderfallit i 4 delar per ursprunglig groddplanta efter två år (44).

Huvudsaklig tillväxtperiod är våren. Maximal vegetativ spridning under optimala förhållanden i växtperioden är ca 100 cm per månad (41). Rhizom kan växa en meter eller mer innan nya skott bildas (60).

De flesta författare är överens om att hästhoven har en fysiologisk vila i slutet av växtsäsongen. Vilan innebär en nedgång i förmågan att bilda nya skott och rötter (41, 44, 45 & 49). Vilan inträffar under sensommaren-hösten (41 & 49), vid försök på Ultuna visade sig vilan i augusti. Vilan bröts av kyla, det vill säga 8 veckor i 1°C (44).

Plantproduktionens konserveringsgrad rapporteras vara 44 % för hästhov efter två säsonger, från ett experiment i England. Hästhovens blad dog helt under vintern (44).

Skott

Hästhov blir 5-20 cm hög (56).

Blommor

Hästhovens blomknoppar anläggs redan under hösten och kan därför slå ut så fort snön smälter undan (q). Hästhoven blommar i mars-maj (56 & 74), men huvudsakligen i april (49).

Pollinering sker främst med insekter, men även självpollinering förekommer. Självpollineringen är dock mindre effektiv (44).

Kompensationspunkt

Kompensationspunkten inträffar när hästhoven har 3-5 blad per skott ovan jord (44 & 45), därefter börjar nya utlöpare växa ut från knoppar på de vertikalt växande jordstammarna (45). Kompensationspunkten inträffade i månadskiftet maj-juni i ett försök på Ultuna (44).

Förekomst

Hästhoven förekommer i hela landet (36 & 74). Den är allmän i Götaland och Svealand och mindre allmän i södra Norrland (73).

Klimat

Rhizomen kan växa vid temperaturer ned till 2-3 °C (44).

Hästhoven gynnas av fuktiga förhållanden (49). Vid hög fuktighet kan rhizomen växa på markytan (44).

Hästhov är känslig för konkurrens om ljus (41 & 49). De unga groddplantorna är mycket känsliga för beskuggning (44 & 45) men även hos etablerade plantor hämmas rotutvecklingen av beskuggning (45). Ett försök visade att låg ljusintensitet minskade rhizomproduktionen mer än produktionen av andra plantdelar (44).

Jordart

Hästhov förekommer på alla jordar (73) men gynnas av lerjordar (43, 45 & 74).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar hästhovens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

3: Mo, mjäla

1: Mull, sand

pH

Hästhoven anses vara gynnad av kalkrik lerjord (44, 45 & 58). Frekvensstudier under naturliga förhållanden visade att hästhov var vanligast på marker med höga pH-värden (44). Arten har hittats på mark med pH 10 (44 & 58).

Fröna gror effektivt mellan pH 4,5-6,5. Groningen av fröna försämras med sjunkande pH och avtar helt vid pH 3,5 (58).

Näring

Hästhoven gynnas av näringsrika förhållanden (49 & 74). Vid gott näringstillstånd gynnas de ovanjordiska delarna mer än rotsystemet (45). Ett försök visade att mängden rhizom ökar, men rhizomproduktionens andel av totala produktionen minskar. Fröproduktionens andel av den totala produktionen ändrades dock inte påtagligt (44).

Gröda

Man hittar hästhov i alla typer av grödor (43, 49 & 73) på grund av dess djupgående och motståndskraftiga rhizomsystem (49). Hästhov uppträder som ogräs även i äng och betesmark (43).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar hästhovens förekomst i olika grödor (49):

5: Vall, potatis, sockerbetor, köksväxter, höstsäd, höstoljeväxter

4: Vårsäd, våroljeväxter

Håkansson rangordnar hästhovens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll. Hästhov har maximala möjligheter att växa och reproducera sig i alla grödor, inklusive unga och äldre vallar (36).

Jordbearbetning

Hästhoven gynnas av plöjningsfri odling (49).

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Fånggröda och vall i växtföljden har ingen effekt mot hästhov (41).

Gröda

Eftersom hästhoven är känslig för konkurrens om ljus kan man hålla tillbaka den genom att välja konkurrenskraftiga grödor (49). Tåta, skuggande, konkurrenskraftiga grödor är den bästa metoden för att undvika problem med hästhov enligt en källa (46). En annan källa menar att val av gröda bara har en måttlig effekt mot hästhov (41).

Grundförbättrande åtgärder

En effektiv dränering är viktigt för att missgynna hästhoven, eftersom den gynnas av fuktiga förhållanden (49).

Direkta kontrollåtgärder

Hästhov är relativt svår att bekämpa mekaniskt på grund av det djupgående och motståndskraftiga rotsystemet. Den sköra rhizomen sprids lätt över åkern vid jordbearbetning och dess möjlighet att skjuta nya skott är goda (73).

En effektiv höstbekämpning är inte möjlig eftersom hästhoven inte utvecklar nya skott och rötter under sensommaren (46).

I ett försök med nedmyllning på 5 cm djup i Ultuna visade att nedmyllning i april bara medförde en obetydlig påverkan på hästhov eftersom tillväxten ännu inte börjat. Nedmyllning senare, från slutet av maj, halverade torrvikten på plantorna som togs upp i september, jämfört med de som myllades ner i april (58).

Hästhov återhämtar sig snabbt om man inte kombinerar jordbearbetning med andra åtgärder, till exempel sådd av en konkurrenskraftig gröda (49).

Stubbearbetning

Hästhoven påverkas inte så mycket av stubbearbetning (49).

Plöjning

Djup plöjning, speciellt på våren har en viss effekt mot hästhoven (41). Man rekommenderar vårplöjning där så kan ske, så att nya skott och rötter inte utvecklas under senare delen av vegetationsperioden (49).

Avslagning

Man rekommenderar upprepad avslagning i täta gröngödslingsgrödor och slåttervallar som åtgärd mot hästhov (49).

Radhackning

Radhackning är en åtgärd mot hästhov vid odling av till exempel rotfrukter (49).

Utarmning

Genom upprepad jordbearbetning kan man få en gradvis utarmning av utlöparsystemet, men hästhov går inte att utarma helt. Plantan går in i en vila under sensommaren-hösten och har då obetydlig utveckling av skott och rötter. Därför blir effekten av upprepad jordbearbetning sämre vid denna tid på året (49).

Träda

Upprepade jordbearbetningar i samband med ett trädesår utmattar hästhoven (73). Alternativt en plöjning en eller flera gånger följt av sådd av höstråg. Dåligt övervintrad råg ersätts med grönfodergröda (49).

Skräppa - *Rumex* L. (dd)

Familj: Polygonaceae (dd), slideväxter (bb).

Latinska synonymer: *Acetosa* Mill., *Acetosella* (Meisn.) Fourr., *Bucephalophora* Pau, *Lapathum* *Lapahtum* Mill. (a).

Krusskräppa - *Rumex crispus* L. (r)

Svenska synonymer: krussyra, svinsyra; vanlig krusskräppa (var. *crispus*), ölandsskräppa (var. *oelandicus*) (r).

Gårdsskräppa - *Rumex longifolius* DC. (o)

Svenska synonymer: gårdsskräppa, gårdssyra (o).
Latinskt synonym: *Rumex domesticus* Hartm. (o).

Tomtskräppa - *Rumex obtusifolius* L. (kk)

Svenska synonymer: tomtsyra; tandad tomtskräppa (ssp. *obtusifolius*), slät tomtskräppa (ssp. *sylvestris*), mellantomtskräppa (ssp. *transiens*) (kk).
Latinska synonymer: *Rumex obtusifolius* L. ssp. *agrestis* (Fr.) Celak., *Rumex obtusifolius* L. var. *agrestis* Fr. (ssp. *obtusifolius*), *Rumex obtusifolius* L. var. *sylvestris* (Wallr.) Fr., *Rumex obtusifolius* L. var. *microcarpus* Dierb. (ssp. *sylvestris*), *Rumex obtusifolius* L. var. *transiens* Simonk. (ssp. *transiens*) (kk).

Artens biologi

Klassifikation

Skräppan är en platsbunden perenn (49).

Förökningssätt

Skräppan sprids och förökas huvudsakligen med frön. Nya plantor kan också utvecklas ur rotdelar som sönderdelats vid jordbearbetning (24, 43 & 73). Förökning från rotdelar kan enbart ske från den översta delen av pålroten, som egentligen är en stamdel. Denna har förmåga att producera adventivrötter och nya pålrötter. I utländska källor tillskriver man den vegetativa förökningen en mycket större betydelse. De skriver till exempel att tomtskräppan har ett växtsätt som kan innebära att kloning är det vanliga förökningssättet i täta gräsmarker, där groning och etablering från frö hindras. Fröspridning är ändå en strategi för att kolonisera luckor i en gröda (79).

Frukt och frön

Frukten är en nöt (43) med hårdskaligt frö (49).

Krusskräppans frö är ca 2,3 mm långt och 1,7 mm brett och väger ca 1,4 mg.
Gårdsskräppans frö är ca 2,6 mm långt och 1,6 mm brett och väger ca 2,0 mg.
Tomtskräppans frö är ca 2,4 mm långt och 1,4 mm brett. Det väger ca 1,3 mg (43).

Skräppor kan producera väldigt många frön (19, 73 & 79). Antalet frön bestäms av plantans storlek och blomningens varaktighet. Uppskattningar av fröproduktionen

varierar mellan 100 och över 60 000 frön per planta och år (79). Vanligtvis producerar en planta flera tusen frön (43). Många frön förloras dock, till exempel på grund av predatorer och förmultning (79).

Fröna kan spridas betydande sträckor med vatten eller via betande djurs matsmältningssystem, men också med vinden. Många frön faller troligen bara ner och gror intill moderplantan (79). Det finns risk för att skräppafrön kan spridas med vallfrö (19).

Groningsbiologi

Skräppafrön gror vanligen på våren (24, 73 & 74). Enligt en utländsk källa gror fröna mestadels tidig vår och tidig höst när temperaturen fluktuerar mycket (79).

Sex dagar efter att de första blommorna slutar blomma är redan 15 % av fröna mogna enligt en undersökning. Efter 18 dagar är mer än 90 % av fröna groningsdugliga. Tomtskräppans frön som utvecklats på sommaren har visat en grobarhet på 95 %. Skräppans frön har dock en hög dödlighet i fältförhållanden (79).

Skräppafrön uppvisar bara en kort inneboende groningsvila, i några veckor upp till månader. Det är mer vanligt att en sekundär vila induceras av till exempel nedmyllning (79).

Både krus- och tomtskräppans frön stimuleras till groning av ljus och växeltemperaturer. Även om ljus saknas kan växeltemperaturer stimulera groning. Kravet på ljus för groning kan variera med tiden och skulle kunna bero på ljusförhållanden innan fröet myllades ner i jorden (79). Fröna stimuleras även till groning av nitrat (19).

Skräppafrön gror bra från små djup. Krusskräppans groddplantor klarar uppkomst vid groning från 4 cm djup, gårdsskräppan klarar 6 cm djup (43). Enligt en källa gror krusskräppan bäst från jordytan när jorden är fuktig. När jorden är torrare är uppkomsten densamma från olika djup mellan 1 och 7 cm (79).

Fröna har hårda skal och visar stor motståndskraft mot djurens matsmältningsorgan, vilket innebär att många frön överlever passagen (49). De kan på så sätt spridas till stora delar av marken via gödseln (50). Fröna kan passera matsmältningsorganen på fåglar och kor utan att skadas, men förstörs om de passerar genom kycklingar (79).

Skräppornas frön kan bevara groningsförmågan länge i jorden (19, 73 & 79). Krusskräppans frön överlever mer än 5 år i åkermark, ofta mer än 20 år (49). Några frön kan förbli grobara efter 80 år (79).

Det är bäst att anta att en enskild individ kan tillföra tusentals frön till fröbanken, men på grund av hög dödlighet hos fröna i fält överskattas ofta fröbankens betydelse för spridningen av skräppor (79).

Fröbanken för krusskräppa är i flest fall bestämd till ”Long-term persistent”, vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år. I ett flertal fall har den även bestämts till ”Transient”, som innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år och ”Short-term persistent”, som innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Fröbanken för tomtskräppa är i flest fall bestämd till ”Short-term persistent” och ”Long-term persistent. I ett flertal fall har den även bestämts till ”Transient” (68).

Underjordiskt system

Skräppan har en kraftig och grenig pålrot (43). Rötterna är mest vertikalt riktade och de kan sträcka sig en meter djupt (73). När skräppan har utvecklat pålroten har den stora fördelar jämfört med gräs och örter med grunt rotsystem, och blir väldigt svår att utrota (79).

Rottillväxten för krusskräppa och tomtskräppa är störst på våren. Man har uppskattat att tomtskräppans rötter lever mindre än 2 år i näringsrika jordar och mer än 4 år i näringsfattiga jordar, men troligen kan de leva mycket längre (79).

Bitar av rötterna kan utvecklas till nya plantor om rotsystemet sönderdelas (50). Detta kan enbart ske om bitarna kommer från den översta delen av pålroten, som egentligen är en underjordisk stamdel. Förökningen är även beroende av att det finns knoppar på denna del. Resultat som visar att alla delar av roten kan regenerera i olika grad kan vara en förvirring angående begreppen rot och stamdel. Dessa är nämligen svåra att skilja på (79).

En källa menar att de översta 5-7 cm på krus- och tomtskräppans pålrot kan utveckla nya skott. Liknande observationer har gjorts även på gårdsskräppa. I försök under tidig vår har även delar längre ner på roten kunnat bilda nya skott (36).

Skräppans pålrot har sämre regenerativ förmåga än maskrosens (19). I försök med bitar av stamdelar som myllats ner i jorden kunde de etablera sig från 5, 10 och 20 cm, men inte från 30 cm djup. Vid vattenmättade förhållanden kan en rot del regenerera från jordytan, men inte från djupare jordlager. Rotbitar från 0,5 cm längd har visat förmåga att regenerera. Krusskräppa och tomtskräppa kan producera nya plantor från rotbitar efter 40 respektive 51 dagar (79).

Plantan

Krusskräppa och tomtskräppa visar stor fenotypisk plasticitet, variationer beroende av förhållandena på växtplatsen (79).

Hybrider mellan krus- och tomtskräppa ses ibland. Gårdsskräppan hybridiserar i sällsynta fall med häst-, tomt- och krusskräppa (56).

Skräppan kan snabbt etablera sig från frö. Krusskräppa och tomtskräppa har dock liten konkurrensförmåga som groddplantor och kan inte etablera sig i slutna grödor. Det är stor dödlighet på groddplantorna första vintern (79). Skräppan övervintrar med sin pålrot (73).

Skräppans tillväxtperiod är obruten från vår till höst. Maximal vegetativ spridning under optimala förhållanden i växtperioden är ca 5 cm per månad, detta på grund av att det bildas nya pålrötter bredvid huvudpålroten efter skräppans 10-bladsstadium (41).

Sönderdelning av rötterna och stamdelarna sker lätt med jordbearbetning. Detta kan ge uppkomst av en mängd skott, där det tidigare varit en planta (79).

Krusskräppan har allelopatiska egenskaper (46).

Skott

Krusskräppans stjälk är 40-150 cm hög, gårdsskräppans stjälk är 40-130 cm hög (24, 43 & 56) och tomtskräppans stjälk är 50-150 cm hög (43 & 56). Skräppan utvecklar blad vid marken i rosett, och stjälkblad är strödda (43).

Blommor

Blomningen inträffar vanligen under skräppans andra levnadsår för en planta från frö (73 & 79). Skräpporna blommar främst i juli-augusti (24, 56 & 73). Skräpporna kan blomma flera gånger per år och kan fortsätta tills det blir en ordentlig frost. Skräppan är huvudsakligen vindpollinerad (79).

Kompensationspunkt

Skräppans kompensationspunkt infaller då plantan har 5-6 rosettblad (41 & 49).

Förekomst

Krusskräppan och tomtskräppan förekommer framförallt i södra Sverige (56). Krusskräppan finns främst i Götaland och västra Svealand (73) och upp till Dalsland och Uppland. Gårdsskräppan förekommer allmänt i alla jordbruksbygder i hela Sverige, utom på Öland och Gotland där den är sällsynt (24).

Skräpporna är gamla havsstrandsväxter (19) men kan även växa på hög höjd över havet (79). De är särskilt vanliga i ekologisk odling (19). Problem med skräppor gör att ekologiska lantbrukare måste bryta vallen oftare än deras konventionella kollegor (41).

Skräpporna etablerar sig ofta i trampsador och i slirspår och uppförökas speciellt blöta år på betesmark med mycket djur (19).

Klimat

När skräppaplantan har etablerat en pålrot som är tjock som en kulspeppenna tål den både stående vatten och en del tork- och köldstress (19).

Tomtskräppan är vanlig på fuktig mark (56) och krusskräppan visar högre krav på fuktiga jordförhållanden än tomtskräppa (79).

Skräppaplantorna kräver mycket ljus, speciellt första året vid etableringen (19). Deras tillväxt påverkas negativt av beskuggning (79).

Jordart

Skräppan gynnas av mullhaltig lerjord. Den är indikatorväxt på näringsrik jord av lerkaraktär (43).

pH

Krusskräppa och tomtskräppa växer sällan på sur jord (79).

Näring

Skräpporna gynnas av näringsrika jordar (73) och är kvävegynnade (43 & 50). På jordar med högt kväveinnehåll kan skräppor växa fortare än de flesta andra arter. Detta beror på en förmåga att ta upp nitrat mer effektivt. Dock kan man ifrågasätta om skräppan är gynnad av kväve i alla utvecklingsstadier. Krusskräppan visar lägre krav på näringsämnen än tomtskräppan (79).

Skräppan är indikatorväxt för hög koncentration av kväve i jorden och associeras med överdriven gödsling med organiskt gödsel eller mineralgödsel (79).

Nitratkoncentrationen i jorden har visat sig påverka groningen av skräppafrön. En tidig kvävegödsling precis innan eller efter jordbearbetning ökar troligtvis mängden uppkomna groddplantor än senare gödsling (79).

Gröda

Skräppan är ett typiskt vallogräs (36 & 49) som ökar med ökad vallålder (36). Den förekommer främst på betesvallar, men även i äldre slåttervallar (19). Skräppan är också besvärlig i vårsäd efter vallbrott (73). Den kan även förekomma på äng (43).

Håkansson rangordnar krusskräppans relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Äldre vallar

Begränsad: Potatis, sockerbetor, grönsaker, ung vall

Minimal: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter

Jordbearbetning

Skräppor hämmas av jordbearbetning (36). De är mer känsliga för jordbearbetning än maskrosor (19). Skräppor gynnas därför vid plöjningsfri odling (49).

Krusskräppan kan bli ett besvärligt ogräs i stråsäd vid reducerad jordbearbetning om man inte kontrollerar den med kemikalier eller andra metoder (36).

Sönderdelning av rötterna sker lätt med jordbearbetning. Detta kan ge uppkomst av en mängd skott, där det tidigare varit en planta. Jordbearbetning under sensommaren kan gynna skräppapopulationens tillväxt, istället för att hindra den (79).

Man kan få uppslag av groddplantor efter vårbruket på grund av den långlivade fröbanken (19). En jämförelse av fröbanker i olika jordbearbetningssystem visade att det system som orsakade mest störning, som vändskiveplog, var mer fördelaktig för krusskräppans groning än system med tallriksredskap, djupkultivator och minimerad jordbearbetning (79).

Krusskräppa indikerar jordpackning (79).

Förebyggande åtgärder

Ett långsiktigt mål är att förhindra skräppan att bygga upp en fröbank (79) eftersom fröna kan leva länge i jorden (19). Slå av plantorna innan de hinner sätta frö för att undvika fröproduktion (49 & 73) helst då de fortfarande är friskt gröna (19).

Om man huvudsakligen använder organiskt gödsel bör man kompostera den. Temperaturer över 55°C har visat sig förstöra fröna. Troligen kan en antagonistisk icke-termofil mikroorganism medföra att frönas groningsförmåga försämras under kompostering. Luftning av flytgödsel några dagar kan hämma groningsförmågan totalt (79).

Andra förebyggande åtgärder är bete, insädd i en skyddsgröda, täckning, växtföljd och val av sorter (79).

Särskilt regniga somrar på gårdar med hög djurtäthet kan tramp- och slirskador i vallen ge frön från skräppan möjlighet att etablera sig (46). Det kan vara aktuellt att minska djurtätheten på permanenta betesmarker (19).

De viktigaste indirekta kontrollmetoderna är balanserad gödsling, undvika tramp- och körsckador, ta bort enstaka plantor innan de sätter frö, noggrann kompostering av gödsel och certifierat skräppafritt utsäde (79).

Växtföljd

En varierande växtföljd som innehåller kontrollåtgärder som harvning, täta grödor och ett oavbrutet växttäckte verkar vara viktigt för att hindra skräppan från att spridas till åkern (79). Undvik långliggande vallar i växtföljden (19).

Gröda

Välj öppna grödor som möjliggör jordbearbetning för att hämma skräppan (73).

Skräppan går att hämma genom konkurrens om ljus (79). Odla en snabbt skuggande skyddsgröda vid etablering av vall, till exempel grönfoder (19). En viktig åtgärd är att säkerställa en tät, livskraftig och konkurrenskraftig vall. Detta kan uppnås genom en hög utsädesmängd, måttlig gödsling och med en djurhållning anpassad till platsen (79). Alltför hård putsning hämmar vallen. Man ökar chansen för en tät och kraftig vall genom att skörda förstaårsvallar tidigt före normal höskörd. I Götaland och Svealand kan de skördas i slutet på maj och i Norrland i första hälften av juni (41).

Att odla stråsäd två år i rad, gärna råg ett av åren, kan hjälpa mot skräppan (46). Fånggrödor har ingen effekt mot krusskräppa (41).

Grundförbättrande åtgärder

God dränering är en viktig åtgärd mot skräppa (46). Dränera för att minska förekomsten av tramp- och slirskador (19 & 41).

Undvik överdriven gödsling (79), speciellt med kväve (41 & 49).

Direkta kontrollåtgärder

Skräppan måste uppmärksammas och bekämpas i tid, annars kan det bli ett bekymmersamt ogräs. Har plantan väl etablerat sig så att pålroten utvecklats är den svår att bli av med (46).

Vid stora problem med skräppa, även på betesvallar, är jordbearbetning en bra åtgärd. Effektivast är jordbearbetningen om den medför att de översta 7 cm av roten skärs av och sedan förstörs av torka eller frysning. Grund plöjning och bearbetning med jordfräs räcker troligen för att hindra återväxt (79).

Om man inte plöjer och inte använder kemiska bekämpningsmedel är inte alltid grund jordbearbetning tillräckligt hämmande på skräppa (36).

Om vallen ska plöjas upp är det bra att först skada den övre livskraftiga delen av pålroten med en stubbearbetning och därefter plöja djupt och jämnt. God effekt mot skräppa har emellertid även erhållits med tidigt vallbrott där man har plöjt vallen direkt utan föregående stubbearbetning följt av två tallriksharvningar och vårsådd följande vår. Påföljande år gäller det att inte få upp nya groddplantor och då behövs ett bestånd som snabbt skuggar de ljuskrävande groddplantorna (19). Jorden bör hållas i öppet bruk under några år för att förhindra skräpporna att etablera sig på nytt (73).

Jordbearbeta helst inte under sensommaren eftersom det kan gynna skräppapopulationens tillväxt, istället för att hindra den. Jordbearbetning när dagstemperaturen på jorden är under 15°C hindrar groning av skräppafrön. Jordbearbetning i mörker skulle troligtvis också reducera groningen eftersom de stimuleras av ljus (79).

Stubbearbetning

Stubbearbeta djupt och jämnt (19).

Plöjning

Plöjning är den främsta bekämpningsmetoden mot skräppa eftersom den är känslig för jordbearbetning (46). Plöj djupt och jämnt (19).

Harvning

Harva kolonierna intensivt med en dynadrive, kultivator eller tallriksredskap, plöj därefter djupt och jämnt (41).

Avslagning

Skräppan skadas mindre av slåtter eftersom den har en stor del av sin bladmassa långt ner i beståndet och stora delar lämnas kvar vid skörd (49).

Skräppaplantorna får inte blomma och fröa av sig. Om man slår en skräppa med omogna frön kan plantan efter mogna och ändå producera gröningsdugliga frön. Upprepad avslagning i skräppakolonier vid kompensationspunkten rekommenderas (46). Även avslagning i vallar ger god effekt mot krusskräppa om det sker vid kompensationspunkten (41).

Avslagning gör att lagrad näring i rötter och skott förbrukas och hindrar fröbanken från att växa. Ju oftare man slår skräppan, desto mer skadar man den. Tomtskräppan visar större förmåga att återväxa och sätta frön än krusskräppan efter avslagning. Skräppan kan återhämta sig snabbt efter avslagning och det krävs upprepade avslagningar varannan vecka för att kontrollera den om man enbart använder denna metod (79). För att vara rädd om vallen bör man dock inte putsa för hårt. Skräppaplantan kan gynnas av alltför hård putsning om den konkurrerande växtligheten hämmas för mycket (19).

En utprövad metod är att putsa direkt efter att djuren har betat av ett område, då skadas inte vallen av putsningen (19). Metoden fungerar när man har haft betande djur på vallen fram till försommaren, konkurrensen från den uppväxande vallen hjälper till att hämma skräppan (41).

Handrensning

Gäller det enstaka plantor kan handrensning övervägas. Handrensning rekommenderas även när det gäller vallfröodling (73). Man bör inte tolerera skräppaplantor i vallfröodling. Det mest effektiva mot skräppan är att sticka upp plantan och få med så mycket som möjligt av pålroten, helst 7 cm (19). De först uppdykande plantorna på våren kan hållas tillbaka på detta sätt (49).

Djur som ogräsreglerare

De flesta djur ratar skräppan. Permanenta beten och långliggande betesvallar måste därför putsas så fort djuren flyttas. När gräset betas får annars skräppan fritt utrymme att breda ut sig utan konkurrens (46). Skräpporna betas framför allt av får (50) så färbete kan rekommenderas (49).

Gråbo - *Artemisia vulgaris* L. (m)

Familj: Asteraceae (m), Compositae, korgblommiga växter (b).

Svenska synonymer: vanlig gråbo (ssp. *vulgaris* var. *vulgaris*), strandgråbo (ssp. *vulgaris* var. *coarctata*) (m).

Latinska synonymer: *A. coarctata* Forsk., *A. vulgaris* L. ssp. *coarctata* (Forsk.) Sterner (ssp. *vulgaris* var. *coarctata*) (m).

Artens biologi

Klassifikation

Gråbo är en platsbunden perenn (49).

Förökningssätt

Gråbo förökar och sprider sig huvudsakligen med frön (15, 41, 43 & 73). Fröspridningens betydelse är stor (41). Gråbo kan även spridas vegetativt med bitar av rotstocken och nedre delen av stjälken (43). I utländska källor menar man att arten kan sprida sig med bitar av rhizom (8 & 15). Troligen är det inte bitar av roten som kan regenerera, utan underjordiska stamdelar.

Spridning med underjordiska stamdelar till nya arealer är av mindre betydelse, men när gråbon väl är etablerad på en plats sprids den både med frön och vegetativt (15). Forskare i östra Kanada och USA menar dock att arten generellt introduceras till ett nytt område med bitar av de underjordiska stamdelarna, och att fröproduktionen inte har så stor betydelse för artens spridning. Detta styrks av att få groddplantor har observerats i fält. Troligen är det främsta spridningssättet, underjordiska stamdelar eller frön, beroende av geografisk region (8).

Jämfört med rölrika, åkertistel, maskros och hästhov, allokerar gråbo minst resurser till fröproduktion (2,3 % av de totala resurserna) och vegetativa delar som kan regenerera (8,9 %) (8).

Frukt och frön

Frukten är en nöt utan pensel. Fröet är ca 1,6 mm långt och ca 0,5 mm brett (43). Det väger ca 0,10-0,14 mg (8 & 43).

Fröproduktionen är stor (73). En planta kan bilda ca 50 000-700 000 frön (41, 43 & 73). Antalet frön per planta varierar mycket och beror till stor del på växtplatsen. Man har även sett biotyper som inte producerar några livskraftiga frön (8).

Gråbons vedartade stjälk står kvar en bit in på vintern och sprider frön (15). Fröna sprids mestadels med vinden eftersom de är relativt små och lätta (8). De har ingen pensel och sprids normalt bara 10-20 m från moderplantan (15).

Groningsbiologi

Gråbo är både höst- och vårgroende (15, 24 & 73), men de flesta fröna gror på våren (8 & 15).

Fröets livsduglighet varierar mycket beroende på groningsförhållandena. Grobarheten har rapporterats att vara mellan 0 och 95 %. I Danmark har man observerat en grobarhet på 95 % (8).

Fröna har en viloperiod och vilan upphävs av vinterns kyla (15). En undersökning visade att nyskördade frön grodde bäst när de hade lagrats 10-40 dagar med temperaturen 1°C (8).

Minimitemperatur för groning är 7°C och optimal temperatur är 25°C. Alternnerande temperaturer har ingen betydelse för groningen. En fuktig period i en vecka med temperaturen 4,5°C ska enligt försök stimulera groningen av mogna frön som samlats in året innan (8).

Groningen stimuleras av ljus. Försök har visat att en kort tids lågintensivt ljus är tillräckligt för att stimulera groning. Äldre frön blir dock mindre beroende av ljus och kan gro i mörker (8).

Uppkomst sker främst från frön på 0-1 cm djup (15), men fröna gror bäst i ljuset på markytan (43).

Fröna kan bevara groningsförmågan i upp till 10 år (15). Fröbanken är i flest fall bestämd till "Short-term persistent", vilket innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Underjordiskt system

Gråbo har en starkt förgrenad (24 & 73) och vedartad rotstock (43). Rötterna kan sträcka sig 40 cm djupt (73) och kan nå ner till mineraljorden under ett ofruktbart jordlager. Rötterna kan inte regenerera (15).

Gråbo kan spridas vegetativt med bitar av rotstocken och nedre delen av stjälken (43). I utländska källor talar man om rhizom (8 & 15). Vidare används begreppet underjordiska stamdelar.

De underjordiska stamdelarna kan variera från några millimeter till mer än en centimeter i diameter (8) och växer ned till 10-12 cm djup i marken (15 & 41). Produktion av nya underjordiska stammar initieras 4 veckor efter att stambitar planterats i fält eller från att fröna grott (8). De underjordiska stammarna kan växa i radie på 30 cm ut från modersplantan under ett år. Vid temperaturer under -5°C dör de underjordiska stammarna (15).

Bitar av underjordiska stamdelar som är insamlade på vintern och är 5-15 cm långa kan lätt bilda nya plantor i perlite i temperaturen 16°C (8).

Plantan

Gråbo uppvisar extrem variation i morfologi och fysiologi i olika miljöer. Även variationen i bladstorlek och form på bladen är stor på samma planta. Gråbo är en tolerant art och kan anpassa sig till olika förhållanden (8).

Efter groning bildas en liten bladrosett. En rotstock anläggs ca 2 cm under markytan. Andra året utvecklas några få, 30-70 cm långa, blombärande stjälkar. Tredje året uppnår plantan full storlek och blommor (73).

Övervintringen sker antingen på rosettstadium eller med speciellt anlagda vinterskott, som utvecklas från de nedre örtbladsveckan (24). Alla ovanjordiska plantdelar dör under vintern (8) utom en mer eller mindre horisontell övervintrande stam nära jordytan (36).

Tillväxtperioden för gråbo är obruten från vår till höst (41). Groddplantor och nya vegetativa skott kommer upp under hela växtsäsongen (8) och plantan växer hösten igenom (15). Maximal vegetativ spridning under optimala förhållanden under växtperioden är ca 100 cm per månad (41).

Gråbopplantan är mycket konkurrenskraftig om resurser (8 & 15). Den kan på kort tid buska till sig och ta upp stor plats. Både de underjordiska och ovanjordiska delarna trycker undan annan växtlighet (15). De sekundära, allelopatiska ämnen som gråbo producerar kan troligen bildas både i bladen och i de underjordiska stamdelarna. Dessa kan ha stor betydelse för gråbons konkurrenskraft (8).

Skott

Gråbons stjälk blir 0,5-2 m hög (15, 43 & 56).

Blommor

Plantorna blommar året efter groning (74) i juli-september (15, 24, 43, 56 & 74). Blommorna är huvudsakligen vindpollinerade, men det har rapporterats att skalbaggar och flugor besöker blommorna (8).

Kompensationspunkt

Kompensationspunkten infaller i tidigt knoppstadium (41).

Förekomst

Gråbo förekommer i hela Sverige (74). Den är allmän på kulturmark i hela landet utom nordligaste Norrland (24 & 73).

Gråbo ses främst längs kanterna av åkern eller ett stycke in i åkern. Hela åkrar blir sällan infekterade av gråbo (15) men om den blivit talrik i vallar stjäl den mycket utrymme och kan bli besvärlig att bli av med (73).

Gråbon har minskat på åkrarna sedan 1800-talet. Detta kan bero på utvecklingen av jordbearbetningsredskap som mer effektivt kan sönderdela gråbons perenna rotsystem (59). En anledning till att gråbon nu ökar igen är den minskade intensiteten i stubbearbetning (15).

Gråbo är relativt motståndskraftig mot kemisk bekämpning (59) och tolererar de flesta herbicider (8).

Klimat

Gråbo klarar en mängd olika klimatförhållanden (8 & 15). Detta gäller till exempel temperatur och arten är väl anpassad till kallt klimat (8).

Enligt kanadensiska källor gynnas gråbo av väl-dränerad jord (8). Plantan söker vatten med hjälp av sitt djupgående rotsystem och ses aldrig i våtmarker. Gråbo anpassar sig bra i öppna, torra och ofructbara jordar där den utsätts för sol, vind och uttorkning (15). Amerikanska erfarenheter visar dock att gråbo gynnas av fuktiga jordar (8).

Väldigt skuggiga platser blir sällan koloniserade av gråbo (8).

Jordart

Gråbo är en tålig art och kan växa på många jordtyper (15). De flesta källor är överens om att gråbo främst förekommer på lätta och varma sandjordar (8, 15, 43 & 59). Arten ses sällan på ler- och mulljordar, vilket kan vara på grund av att den inte klarar konkurrensen på mer näringsrika jordar (15). Vissa källor menar att gråbo även växer på mulljordar (43 & 73) som är rika på kalk och näring (43).

pH

Populationer av gråbo växer på jordar med olika pH-värden, mellan pH 5,5 och 6,8. Enligt försök påverkar inte pH gråbons produktion av biomassa (8). Andra källor menar dock att gråbo växer bäst på jordar med bra kalktillstånd (8, 15 & 73).

Näring

Gråbo söker sin näring med hjälp av sitt djupgående rotsystem (15). Arten växer bäst på näringsrika jordar (15, 56 & 74), speciellt kvävegödsling främjar tillväxten. På en välgödslad jord har dock gråbon svårare att klara sig i konkurrensen med grödan (15).

Tillväxten har i försök visat sig vara dålig när koncentrationen av kalk eller magnesium är lågt (8).

Gröda

Gråbo förekommer vanligen i fleråriga vallar (24 & 73) där den kan tillväxa kraftigt (36) och på impedimentmarker (73). Den är ett problem i betesmarker (8). Om gråbon inte försvagas av jordbearbetning kan den även bli ett problem i konkurrenskraftiga ettåriga grödor (36).

På marker som lagts i träda eller som inte odlas kan gråbon bli ett stort problem då den får möjlighet att breda ut sig och konkurrera ut andra växter. Den kan bli ett problem på dessa arealer i många år (15).

I radodlade grödor som majs och potatis ökar problemen med gråbo markant. Under den första delen av växtsäsongen är konkurrensen från grödan dålig och gråbon får goda möjligheter att tillväxa och sätta frö (15).

Håkansson rangordnar gråbons relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Äldre vallar

Minimal: Potatis, sockerbetor, grönsaker, vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Jordbearbetning

Jordbearbetning som stubbearbetning och plöjning kan sprida vegetativa delar som kan bilda nya plantor (15). Men i stort hämmas gråbo av jordbearbetning (36).

Gråbo kan bli ett besvärligt ogräs i stråsäd vid reducerad jordbearbetning om man inte kontrollerar den med kemikalier eller andra metoder (36).

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Slåttervall har en sanerande effekt på antalet gråbo enligt en källa (15) medan annan menar att slåtter inte är en effektiv kontrollåtgärd i sig (8).

Enligt en källa har en ettårig vall måttlig effekt mot gråbo, medan en tvåårig vall har en bra effekt. I växtföljder med mycket vall bekämpas gråbo med 2-4 avslagningar per år (41).

Gröda

Val av gröda har stor betydelse för förekomsten av gråbo (15). Välj konkurrenskraftiga grödor och sorter och öka utsädesmängden 10-20 % (41). Vår- och höstsäd är konkurrenskraftigt mot gråbo (15).

Välj grödor som möjliggör jordbearbetning med kort växtsäsong. Vårsäd möjliggör jordbearbetning på hösten. Hølsäd är ett ännu bättre val då jorden kan bearbetas under en längre period. I korn är risken för fröspredning begränsad och kornet konkurrerar bra (15).

Konkurrenssvaga grödor, till exempel radodlade grödor och öppna grödor, bör undvikas tills gråbo inte är ett problem längre (15). Fånggrödor har måttlig effekt mot gråbo (41).

Grundförbättrande åtgärder

Gödsla för att gynna grödan. Gråbo har det svårare att klara sig i konkurrensen med grödan på en välgödslad jord (15).

Direkta kontrollåtgärder

Det är viktigt att börja bekämpa gråbo så fort den uppträder på markerna (15). Det finns bara ett fåtal effektiva kontrollstrategier (8).

Erfarenheterna visar att även ett kraftigt angrepp av gråbo kan elimineras på två år genom en kombination av radrensning, handrensning och upprepad stubbearbetning med efterföljande djupplöjning (15 & 41).

En källa menar att jordbearbetning inte är en effektiv kontrollåtgärd i sig, men att kontinuerlig jordbearbetning kan kontrollera gråbo effektivt. Jordbearbetning medför att de grunda underjordiska stammarna skärs sönder och utsätts för uttorkning på jordytan (8). Borttagning eller förstörelse av kronorna, så att endast nederdelarna av rotsystemen återstår är en effektiv mekanisk bekämpningsmetod enligt ett växthusförsök (59).

En strategi är att efter skörd sönderdela rötterna och harva upp dem. Om möjligt är det bra att föra bort rotbitarna från fältet. Därefter stubbearbetar man ungefär varannan vecka, höst, vinter och vår. Detta avslutas med djupplöjning (46).

Stubbearbetning

På hösten bör man stubbearbeta upprepade gånger efterföljt av en djup plöjning. Upprepade stubbearbetningar svälter ut gråbon. Om det är viktigt att bevara näringsämnena i jorden kan en fånggröda vara ett alternativ till stubbearbetning (15).

Plöjning

Vårplöj där det är möjligt (15). För gråbo kan plöjning på 25 cm djupt minska antalet gråbopantor till hälften jämfört med plöjning på 15 cm djup (41).

Harvning

Undvik aggressiva ogräsharvningar i stråsåd (41). Där det är många frögrodda gråbopantor som inte hunnit utveckla underjordiska stammar är dock en ogräsharvning i grödan självklar (15).

Avslagning

Man bör slå gråbon innan den blommar för att hindra ytterligare uppförökning och spridning till nya marker (15). I växtföljder med mycket vall bekämpas gråbo med 2-4 avslagningar per år (41).

Handrensning

En gråbopianta kan sprida mycket stora mängder frön (41 & 49). Därför är det viktigt att hålla efter de först uppdykande plantorna med handrensning (49). Gråbo i raderna i radodlade grödor måste också handrensas. Det är också viktigt att ta bort eventuella plantor i åkerkanterna (41).

Upprepade rensningar försvagar gråbon eftersom de förhindras att lagra upp näring i den underjordiska stamdelen. Rensningen kan med fördel påbörjas när gråbon är 30-40 cm höga. Då har sträckningstillväxten avslutats (15).

Radhackning

Radrensning är speciellt effektiv mot gråbo (41). I radodlade grödor bör man radhacka ett par gånger under säsongen, speciellt där det är många frögrodda gråbopiantor som inte hunnit utveckla underjordiska stamdelar än (15).

Man rekommenderar ett radavstånd på 24 cm om både radhackning och handrensning ingår i bekämpningen, annars bör man ha 12 cm radavstånd (15).

Utarmning

En gammal metod är utarmning på hösten på samma sätt som man kan bekämpa kvickrot (15). Efter skörd sönderdelas rötterna och harvas upp. Om möjligt är det bra att ta bort rotbitarna från fältet (41). Upprepa jordbearbetningen så fort gråbon får nya skott (15), ca varannan vecka (41). Effekten blir bättre med fler stubbearbetningar. Kvik-Up som lägger de underjordiska stammarna på jordytan är ett spännande alternativ. Jordbearbetningen avslutas med en omsorgsfull utförd och djup plöjning. Plöjningen kan gärna ske på våren i kombination med harvning precis innan plöjningen för att försena gråbon i förhållande till grödan. De underjordiska stammarna dör vid temperaturer under -5°C vilket också tyder på att det är bäst att vänta till våren med att begrava rotdelarna djupt genom plöjning (15). Utarmning kan ge ett mycket bra resultat (73).

Uttorkning

Uttorkning av plantan är en effektiv metod mot gråbo. Man harvar upp de underjordiska delarna som torkar i solen eller fryser sönder på vintern (41).

Träda

En väl utförd träda kan ge ett mycket bra resultat (73). Även halvträda och minisommarträda är effektiva mot gråbo (41).

En bra förebyggande åtgärd är att putsa trädan regelbundet och på så sätt undvika uppförökning av gråbo (15).

Djur som ogräsreglerare

Bete kan verka begränsande på antalet gråbo (15).

Maskros - *Taraxacum* F. H. Wigg. (jj)

Familj: Asteraceae (jj), korgblommiga (64).

Ogräsmaskrosor - *Taraxacum* sect. *Ruderalia* Kirschner, H. Øllg. & Stepanek (z)

Latinska synonymer: *Taraxacum* sect. *Taraxacum* auct., *Taraxacum* sect. *Vulgaria* (Dahlst.) Dahlst. (a).

Uppfattad som en variabel sexuell art gick maskrosorna först under namnet *Taraxacum officinale* Weber ex F. H. Wigg. Efter upptäckten att maskrosorna var apomiktiska fick gruppen sektionsnamnet *Vulgaria* Dahlst (1918). Efter utbrytningen av sektionerna *Hamata*, *Borea* och *Celtica*, fick sektionen namnet *Ruderalia*. Det svenska namnet ogräsmaskrosor dök upp sent och användes först av Hultén (1958-60) (64).

Ogräsmaskrosor med sitt myller av arter är en oerhört tung och otymplig grupp. År 2002 var i Norden och Baltikum 523 giltigt beskrivna arter i sektionen *Ruderalia*. Dessutom var det ett hundratal obeskrivna arter. Vid samma år hade 154 ogräsmaskrosor svenska namn (64). Ett bättre ord för maskrosarter är apomikter, eftersom de är kloner av maskrosor. I en del litteratur används begreppet småarter.

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (skala 1-5): 1 (49).

Maskrosor kan minska skörden och är en värd för flera skadedjur och sjukdomar. I täta populationer kan maskrosor förlänga torktiden av hö på grund av sin höga vattenhalt (66).

Artens biologi

Klassifikation

Maskrosorna är platsbundna perenner (49).

Förökningssätt

Maskrosor förökar och sprider sig med frön och efter jordbearbetning med rotbitar (43). Båda sätten är dock vegetativa former av spridning. Vanligast och mest effektivt är spridning med frön. Kombinationen många frön, hög grobarhet och möjligheten till vindspridning kan förklara ogräsmaskrosornas enorma framgång (64).

Frukt och frön

Frukten är en nöt med en långskaftad hårpensel (43).

Ogräsmaskrosornas frukter är i regel 3-4 mm långa (43, 64 & 66) och 1-1,1 mm breda (43 & 66). Frövikten kan variera mellan 0,33 mg och 1,2 mg (29, 43 & 66) beroende av bland annat tid för frömognad. I en undersökning var medelvikten på frön insamlade i augusti 0,33 mg, sent i oktober 0,68 mg (signifikant tyngre) och i

maj 0,43-0,49 mg (66). Frön som insamlats på god åkerjord i Ultuna (Uppsala) uppvisade en variation i frösvikt mellan 0,35 och 1,2 mg (29).

Antalet blomkorgar per planta och frön per blomkorg varierar med förhållandena på växtplatsen och plantans storlek och livskraft (66). Plantans konkurrenssituation har betydelse och hos plantor som växer i högt gräs kan blomningen utebli helt (44).

En studie av fröproduktion under optimala förhållanden visade att antalet blomkorgar per planta varierade mellan 48 och 146 (medelvärde 93), medan antalet frön per blomkorg var 130-412 (medelvärde 252). Totalt producerade en planta i medeltal 23 436 frön (66). Detta gällde äldre plantor utvecklade utan konkurrens (44), men andra källor hävdar att det är vanligt att en planta utvecklar i storleksordning 10-15 blomkorgar, och var och en producerar 100-300 frön. Totalt skulle detta medföra att en planta producerar ca 2000-3000 frön (43 & 44).

I en undersökning fanns 185,5 fröanlag per blomkorg varav 181,7 producerade frön och 178,1 av dem blev spridda. Det fanns 12,2 blomkorgar per planta vilket resulterade i 2170 frön per planta (66).

Fröna har en fjäderpensel och sprids med vinden. De kan transporteras betydande sträckor (49). Ett försök har gjorts med maskrosfrön i en vindtunnel för att se hur långt de kunde spridas med vinden under olika vind- och fuktighetsförhållanden. Det visade att en horisontell vind av 0,88 m/s var tillräcklig för att föra maskrosfröna i princip hur långt som helst, så länge den relativa luftfuktigheten är över 77 % och så länge fröna inte stöter på något hinder (44).

Enligt en undersökning skulle 10 % av frukterna flyga mer än 200 m vid en vindhastighet på 10 m/s, och 0,01 % mer än 1600 m. Studier i samband med Hjälmarens sänkning talar för haplokor anemokori, det vill säga direkt fruktspridning med pappusförsedda vindfrukter i den närmaste omgivningen av en eller flera moderplantor, över en sträcka av 2-3 km. Teoretiskt sett är möjligheterna nästan obegränsade. En för jordbruket praktiskt betydelsefull spridning av frön och frukter, når dock knappast större avstånd än 200-500 m (29).

Även om flertalet av frön sprids med vinden sker även epizooisk spridning, främst med betesdjur (64 & 66), men även med fåglar (66). De taggiga fröna sätter sig gärna fast i håren på pälsbärande djur och regnvåta fröpenslar slickar sig lätt fast på kreaturens ben och på människors stövlar (64). Fröna kan också spridas med vatten, speciellt bevattningsdiken (66).

Enligt en uppskattning skulle bara 50-125 av 10 000-20 000 spridda frön på en äng lyckas etablera sig (66).

De flesta ogräsmaskrosorna har förmåga att sätta frö utan befruktning (apogami) (43 & 64). Groddplantorna blir därför genetiska kopior av moderplantan och utgör tillsammans med tidigare generationer av vegetativa utklyvningar, kloner. Själva processen kallas apomixis. Sexuell förökning förekommer nästan aldrig (64). Hade fortplantningen istället varit sexuell, så hade skillnaderna mellan arterna successivt försvunnit genom korsningar (77).

Groningsbiologi

Maskrosornas frön saknar tydlig groningsperiodicitet, men benämns som vår- och höstgroende. Det finns två svaga toppar i groning vid månadsskiftet juni-juli och i september (49).

De flesta frön som producerades under våren grodde samma vår, annars inte alls, enligt en undersökning. Frön som producerades under andra delar på året grodde över hela året. De flesta frön gror inom 1,5 månad efter spridning (66).

Grobarheten hos frukterna är mycket hög, ofta 50 % enligt en källa (64), generellt 80-90 % enligt en annan källa (66). I en undersökning samlade man in maskrosfrön i maj, juni, augusti, september och oktober i England. Av de frön som samlats in vid varje tillfälle grodde åtminstone 58 % (66).

I några experiment grodde 84-100 % av nyskördade frön direkt (44). I ett annat försök har man observerat 94 % groning på fuktigt filterpapper 28 dagar efter insamling (66).

I en undersökning med 10 månader gamla frön från 25 ogräsmaskrosarter hade 16 arters frön en grobarhet över 90 %, endast 4 av arterna hade en grobarhet under 80 % (29).

En undersökning visade att maskrosfrön grodde på $3,8 \pm 0,1$ dygn, detta är snabbare än tistelfröns groning (44).

Maskrosfrön har ingen eller endast svag inneboende (primär) vila (44) och kan gro direkt när de lämnat plantan (66). Lagring vid -15°C i 30 dagar har visat sig inducera en sekundär vila. Groningsprocenten var således låg efter sådan lagring trots att fröna var livsdugliga (44).

I försök har optimal temperatur för groning varit 20°C eller strax däröver, eller växeltemperatur $10/20^{\circ}\text{C}$. Vid en undersökning fann man att den optimala groningstemperaturen var högre vid groning i mörker ($25-28^{\circ}\text{C}$) än vid groning i ljus ($22-23^{\circ}\text{C}$). Minitemperaturen för groning har bestämts till ca $4-5^{\circ}\text{C}$ (44). Fröna kan gro i en temperatur upp till 35°C , men groningsförmågan är sämre i högre temperaturer. De flesta rapporter visar att maskrosfrön groer bäst vid växlande temperaturer och ljusförhållanden (66).

Ljus stimulerar groningen (44) och djupt begravda frön groer inte så lätt (66). Det finns undersökningar som visar att den mest stimulerande effekten uppnås med alternerande ljus och mörker jämfört med konstant ljus, och att svagt ljus har en kraftigare stimulerande effekt än fullt dagsljus (44). Nästan alla undersökta arter i ett försök grodde bättre i svagt än i starkt ljus. Groningsbetingelserna skulle därför kunna vara bättre i botten på ett vallbestånd eller i en markspricka än på den starkt exponerade markytan enligt en källa från 1954 (29).

Mörkrött ljus har visat sig hämma maskrosfröns groning. I experiment grodde 2 % av maskrosfröna i mörkrött ljus (våglängd 700-750 nm) mot 87 % vid normalt dagsljus en molnig dag. I en annan undersökning har nybildade maskrosfrön grott med 6 % i mörkrött ljus, 13 % i mörker och 72 % i ljus från lysrör. Efter lagring i 10 månader var motsvarande procentsiffror 25, 19 och 60 %. Maskrosfröna hämmades då inte av längre av mörkrött ljus. Effekten av normalt ljus hade minskat men var fortfarande tydlig (44).

Groningen hos maskrosfrön stimuleras inte av jordbearbetning enligt en undersökning. Uppkomsten var rikligare i parceller där jorden inte bearbetades alls eller endast en gång per år än i parceller där jorden bearbetades var eller var tredje månad (44).

En studie visade att ljuseffekten var starkast vid optimal temperatur. Detta är anmärkningsvärt om man jämför med åkertistelns frön som främst stimuleras av ljus när förhållandena för övrigt är suboptimala (44).

Groningsförmågan avtar gradvis med lagringstiden. Vid lagring i torr miljö har frönas vattenhalt och lagringstemperaturen avgörande betydelse. Vid rumstemperatur och en vattenhalt på 6 % fanns det i ett experiment livsdugliga frön efter 1 år, men inte efter 3 år. Vid en vattenhalt på 4 % fanns livsdugliga frön ännu efter 5 år. Frön som hade lagrats vid -4°C vid en vattenhalt på 4 % grodde till 83 % efter 15 år (44).

I en undersökning grodde maskrosfrön sämre vid ökad planttäthet, vilket antogs bero på frigörelse av gröningshämmande substanser från fröna. Frön i grupper på 25 st grodde i betydligt mindre omfattning än frön som låg ett och ett (44).

I en undersökning av grodde 4 ogräsmaskrosarter bäst vid en jordfuktighet på 80 % av den maximala vattenkapaciteten (29).

Ju tyngre fröet är, desto större är sannolikheten för att det ska gro. Jordpackning minskar fröets förmåga att gro och etablera sig (66).

Fröet kan gro både på markytan och från djup ned till 2-3 cm (43).

I en undersökning fann man en hel del grobara maskrosfrön i kreatursgödsel, men med hänsyn till maskrosornas rikliga förekomst saknar dessa fruktmängder praktisk betydelse. Fröna i gödseln skulle även kunna tillkomma i ladan från till exempel höavfall (29).

Grobarheten minskar efter att fröna passerat genom kons matsmältningsorgan, med en grobarhet på 52 %, 31 % och 22 % efter kvarhållande i avföring i 5, 24 och 48 timmar (66).

Frönas överlevnad i åkermark är mindre än 1 år, ibland 1-5 år (49).

Det finns varierande rapporter angående frönas livstid i jorden. Det har rapporterats att 1-6 % grodde 4 år efter nedgrävning i jorden, och 1 % grodde efter 9 år (66). I ett försök där fröna lagrades 4 år i jorden grodde i medeltal 43 % av fröna. Jorden var ostörd, fröna låg i ett sandskikt i ramar, 25-30 cm ner i jorden. Det var 12 arter som hade lagrats i jorden och variationen mellan dem i groning var hög, groningen varierade mellan 18 och 69 %. Enligt författaren skulle enstaka frön kunna överleva 20-30 år i jorden (29).

Fröna kan överleva i vatten i upp till 9 månader (66).

Fröbanken i flest fall bestämd till "Transient", d.v.s. att fröna överlever i jorden i mindre än ett år. Men i nästan lika många fall är den bestämd till "Short-term persistent", d.v.s. att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år. Ett fåtal har kommit fram till att fröbanken är "Long-term persistent", d.v.s. att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

I England har man hittat 2 350 000 frön/ha i det översta jordlagret (0-18 cm) på en åker (66).

Underjordiskt system

Maskrosor har en perennerande pålrot (43, 44, 49 & 66). Den är tjock och ofta grenig (43). Hur den grenar sig beror på hur trångt det är och på plantans ålder (66). Pålroten växer på 0-30 cm djup i marken (41). Rötter har hittats på djup ned till 1,5-2 m (44). Pålroten kan nå djupare än konkurrerande gräsrotter (66).

I slutet av växtsäsongen förkortas roten och drar kronan ner i jorden en liten bit där den är bättre skyddad (66).

Efter två år i ett försök utan störningar, hade maskrosornas pålrötter inte sönderdelats spontant (44). När roten skärs av under kronan utvecklar roten flera nya skott (66).

Maskrosor kan spridas vegetativt med rotbitar. När vi bearbetar jorden klyvs rötterna och alla smådelar kan ge upphov till nya plantor (64). Bitarna av roten kan inom 1-2 veckor ha producerat skott och rötter (66).

En undersökning visade att maskrosornas pålrot efter sönderdelning kunde regenerera utmed hela sin längd ned till en diameter av 1,25 mm, under förutsättning att de testade rotstyckena var minst 6 mm långa. Ur den övre delen av

pålröten skars 2 mm tjocka skivor. Dessa kunde regenerera om diametern översteg 6 mm (44).

Överlevnad och regeneration för rotbitar varierar över året. Minimum i överlevnad sammanfaller med maximal blomning (på våren) och maximal överlevnad för rotbitar är under den andra levnadssäsongen (66). I ett experiment skars rotstycken ut och planterades utomhus. Av 2 cm långa rotstycken som skars ut i maj regenererade endast 5-32 % mot 60-100 % hos sådana utskurna i juni-september. Den ringa regenerationsförmågan i maj sammanföll med maximal blomning hos de plantor från vilka rotstyckena skurits. När rotstyckena planterades upp och ner utvecklades skotten långsammare och en mindre andel av de bildade skotten överlevde. Ju längre ner på pålröten ett rotstycke var utskuret desto mindre var regenerationsförmågan, men detta hängde samman med att tjockleken och därmed volymen minskade. Vid en given volym var regenerationsförmågan densamma oberoende av vilken del av pålröten rotstycket representerade (44). En större vikt eller volym på rotbiten ökar chansen för den att etablera sig (66).

Skottutveckling sker endast i den proximala änden, detta oberoende av i vilken position rötterna placerats (44).

Rotbitarnas skottbildning påverkas inte så mycket av vilket djup de hamnar på. Om rotbitarna är tillräckligt stora kan de producera nya plantor även om de täcks med 5-10 cm jord (66).

Torrsubstanshalten i en maskrosrot från basen och ned mot rotspetsen är i stort sett konstant, trots att roten smalnar av. Det tunnaste rotstycket vägde mindre än 1/10 av det tjockaste (44).

Inlagrade reserver av kolhydrater och kväve i rötterna varierar med säsongen. Roten är aktiv också under vintern och fungerar som en näringskälla som underlättar tillväxten under tidig vår. I en undersökning höll sig reserverna på en hög nivå genom hela vintern och avtog innan tillväxten på våren. Vid frösättning var kvävereserverna på sin lägsta nivå. Mot slutet av sommaren var dessa reserver återställda och cykeln börjar om (66).

Plantan

Ogräsmaskrosorna har en mycket låg grad av ekologisk differentiering och många arter växer blandade i en till synes likartad miljö. Ett stort maskrosfält i södra och mellersta Sverige kan innehålla 50-60 arter. På vissa lokaler kan tre-fyra arter utgöra hälften eller mer av alla plantor, på andra platser är fördelningen mera jämn (64). Ogräsmaskrosorna är inte bara den artrikaste sektionen i släktet, utan i och omkring samhällen utgör de i regel mer än 99 % av alla maskrosplantor (77).

Olika biotyper av *T. vulgare* skiljer sig åt i förmågan att anpassa sig till olika miljöförhållanden, till exempel störning genom avklippning eller kultivering av marken. En biotyp som växte där plantorna ofta blev störda var anpassad till störningarna genom tidig och riklig frösättning. Samtidigt hade den svagare vegetativ tillväxt. Om störning ej sker kan den bli starkt undertryckt i konkurrens med en biotyp som är anpassad till ostörda förhållanden. Om störning sker är den dock helt överlägsen (44).

Plantans huvudsakliga tillväxtperiod börjar på våren och fortsätter till hösten. Maximal vegetativ spridning under optimala förhållanden i växtperioden är ca 1 cm per månad (41).

En maskrosplanta kan bli minst 5-10 år gammal (29). Plantor som är 10-13 år är vanliga (66).

Mängden levande växtdelar i procent av den totala nettoproduktionen efter viss tid anger plantproduktionens konserveringsgrad. Från ett experiment i England rapporteras att den efter två säsonger var 62 % för maskrosorna. En stor del av maskrosornas blad håller sig gröna hela vintern (44).

Maskrosornas etablering och uppträdande i gräsvegetation beror av gräsets höjd och hur många gånger man slår gräset. En dansk undersökning visade att med ökad höjd på gräset minskade maskrosornas täthet, delvis beroende av skuggningen (66).

Maskrosplantorna avger eten vilket kan hämma tillväxten på andra växter i närheten (66).

Ogräsmaskrosorna har en obändig växtkraft och kan till och med spränga sig upp genom betonggolv (64).

Skott

Maskrosornas blombärande stjälkar kan bli 5-50 cm höga. De blombärande stjälkarna förlängs vid blomning, sedan böjer de sig ner längs med marken medan fröna mognar för att skydda fröna från avslagning eller betande djur. När fröna nästan är mogna så reser sig stjälken upp igen, och blir upp till 75 cm, för att underlätta vindspridningen (66). Enligt en undersökning i Sverige var stjälkens höjd vid fruktspridningen är ca 47 cm (29).

Bladen sitter i rosett vid marken (43). Genom att bladverket växer nära markytan tål plantorna bete och slåtter. Om grödan betas eller slås får bladrossetten mycket ljus, vilket ökar fotosyntesen och därigenom energiinnehållet i pålroten (64). Nya blad utvecklas snabbt. I ett försök studerades maskrosor när de växte i en gräsmatta som klipptes med olika lång stubb. Det visade sig att maskrosorna inte blommade i de oklippta delarna. Där växte gräset högt och skuggade så starkt att blomning hindrades. Ju kortare gräset klipptes desto mera horisontellt och närmare markytan utbreddes sig maskrosornas blad (44). Stjälken kan också växa parallellt med marken, helt eller delvis (66). Både pålrot och blad var som längst i de oklippta delarna. Den totala torrvikten per planta var också högst i det oklippta ledet, där blomning och fröbildning uteblev (44).

Blommor

I allmänhet blommor inte plantan första året utan först på försommaren nästkommande år. Det har dock rapporterats att maskrosorna kan blomma första året i gynnsamma fall eller om fröna har grott tidigt (44 & 64). Vid otjänliga förhållanden kan en maskrosplanta börja blomma först under tredje eller fjärde året (29).

Den första knoppen kan komma vid olika tidpunkter och sammanfaller inte med något speciellt bladstadium, men den kommer efter att minst 20 blad har utvecklats och tillräckligt med energi har lagrats i roten (66).

Blomningen sker huvudsakligen i maj och en bit in i juni, men även senare under hela säsongen (43, 49 & 64). Blomningstiden varierar från år till år, eftersom vårtemperaturen är viktigare än ljuset för blommornas utveckling (80).

Maskrosorna har blivit klassade som dagsneutrala, eftersom de kan blomma hela säsongen, med en topp i april (dagstemperatur 16°C, dagslängd 13 h) och en i september-oktober (dagstemperatur 21°C, dagslängd 12-13 h). Maskrosorna har även klassats som kortdagsväxter eftersom de blommor sparsamt under långa sommar dagar (långdagsförhållanden) (66).

Uppgifterna om vilken tid som krävs för blomning och frömognad varierar. Oftast anges blomningstiden till 2-3 dagar för en enskild blomkorg. Efter

blomningen är korgarna stängda i 6-10 dagar. Efter totalt 8-13 dagar är fröna alltså mogna och färdiga att spridas (44).

I en undersökning klipptes blomkorgarna av under full blomning, de fick eftermogna och grobara frön bildades. I en annan undersökning bildades däremot inga livsdugliga frön och i ytterligare en undersökning bildades inga livsdugliga frön om korgarna klipptes innan hårpenslarna börjat sträcka sig utanför holkfjällen (44).

Maskrosornas pollen är mestadels sterilt (44).

Kompensationspunkt

Kompensationspunkten är vid maskrosens knoppstadium (41).

Hos maskrosorna når fotosyntesen under våren snabbt sådan nivå, att den kompenserar för förlusten genom respirationen. En orsak till detta är att många blad kan övervintra. Först sedan fröproduktionen tillgodosetts sker tillväxt och torrsubstansökning i de vegetativa reproduktionsorganen (44).

Torrsubstanshalten i rötterna har visat sig vara relativt konstant, ända tills rötterna börjar tillväxa i tjocklek. Detta inträffar efter det att blomningen kulminerar (44).

Förekomst

Maskrosorna är vanliga ogräs över hela världen, och förekommer speciellt på betesmarker, gräsmattor och äldre vallar. Den är också ett problem i perenna grödor som jordgubbsodlingar (66). De förekommer i hela Sverige på alla slags jordar (73).

Maskrosplantor kan växa i nivå med havsytan och ända upp till ca 3350 meter över havet (Colorado) (66).

I brist på konkurrens kan ogräsmaskrosorna uppträda i mindre gynnsamma miljöer (t.ex. brist på ljus), men plantorna blir då klent utvecklade (64).

Det påstås allmänt att ogräsmaskrosorna har ökat. Inga bestämda mätningar har gjorts men man kan anta att de ökat i takt med urbaniseringen, och att kvävespridningen i odlingslandskapet både av handelsgödsel och från atmosfären i form av kväveoxider gynnat maskrosornas framfart (64).

Klimat

Maskrosor kan tolerera ett brett spektra av klimatförhållanden. Deras fenotypiska anpassningsförmåga gör att den kan etablera sig i till exempel kalla eller torra miljöer. I varmare väder eller där det är hög vegetation växer bladen mer eller mindre i upprätta tuvor (66).

Jordfukten avgör den lokala utbredningen. Vål vattnade gräsmattor är speciellt gynnsamma för tillväxten av maskrosor (66). Groddplantorna är mycket känsliga för uttorkning och har svårt att invadera områden där jorden torkar upp snabbt. Etablerade plantor som har utvecklat ett djupt rotsystem kan den klara torka genom att ta vatten från djupare jordlager (44).

Groddplantorna är känsliga för beskuggning och har svårt att etablera sig i ängsmark som inte slås av eller betas (44). Etablerade plantor har en god anpassningsförmåga till ljusförhållandena. De kan växa kraftigt i fullt dagsljus eller i ett mer diffust ljus i skuggan av till exempel träd. I skuggan blir bladen tunnare, längre och får en större area som gör plantan mindre känslig för konkurrens om ljus (66).

Jordart

Maskrosor kan växa i en bred skala av jordar, men den gynnas av fuktiga lerjordar, och missgynnas på grunda jordlager och jordar som lätt torkar ut (66).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar maskrosornas förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera, mo, mjäla

3: Mull, sand

pH

Maskrosor växer i jordar med pH mellan 4,8 och mer än 7,6 (66). Enligt ett försök är tillväxten störst mellan pH 5,5 och 7,5 med variationer mellan arterna. Flera arter hade sin topp vid pH 6,2, och andra vid 7,2 (29).

Frekvensstudier under naturliga förhållanden visade att maskrosor var vanligast vid höga pH-värden i marken (44). I försök var maskrosornas konkurrensförmåga i gräs större när kalk tillfördes (66).

Näring

Ogräsmaskrosorna kräver god näringstillgång (64). I ett försök hade en fosforgiva en stor betydelse för tillväxten, medan en kvävegiva inte hade någon effekt (66).

Tillväxten tycks påverkas av fosfortillgången särskilt på groddplantsstadiet.

Rotttillväxten svarar starkare på ändrad fosforhalt än skotttillväxten (44). I ett försök med maskrosor som växte i konkurrens med gräs minskade maskrosornas konkurrensförmåga med ökad fosforgiva. Kvävenivån hade en begränsad effekt på konkurrensmönstren mellan gräset och maskrosorna. Dock minskade skottens torrsvikt mycket mer vid konkurrens mellan rötter än vid konkurrens mellan de ovanjordiska delarna (66).

Maskrosor blir mer hämmade av kaliumbrist än flera gräsarter, vilket tyder på att den är en sämre konkurrent om kalium än dessa gräsarter (66).

Gröda

Maskrosor är typiska vallogräs (49) och problemen blir större vid ökad vallålder (41). De uppträder också som ett ytterst besvärliga ogräs i äng, betesmark och i gräsmattor på grund av att dessa marker inte plöjs (41 & 43).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar maskrosornas förekomst i olika grödor (49):

5: Vall

2: Höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

1: Vårsäd, våroljeväxter

Jordbearbetning

Maskrosor är känsliga för jordbearbetning, särskilt för plöjning (41) och gynnas av plöjningsfri odling (49).

Försök visar att planttätheten var större i fält med reducerad eller ingen jordbearbetning än i stubbearbetade och plöjda fält. Upprepade jordbearbetningar påverkar groningen och etableringen av maskrosor negativt (66).

I en undersökning var maskrosor det sjätte mest förekommande ogräset i fält med reducerad eller ingen jordbearbetning, medan den i konventionellt jordbearbetade de fält var den tionde mest förekommande ogräsarten. Maskrosorna kan ha varit vanligare i fält med reducerad eller ingen jordbearbetning för att

bekämpningen underlättas av jordbearbetning, men också för att de ökade resterna av grödan i dessa fält fångat in vindburna frön (66).

Resultatet av en undersökning antyder att maskrosorna är speciellt känsliga för sönderdelning och myllning under senvåren (i försöket var detta i slutet av maj) (44).

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Undvik alltför långliggande vall (46).

Gröda

Etablera täta, konkurrenskraftiga grödor (49). Undvik hål i vallsvålen och eftersträva en tät vall. Man ökar chansen för en tät och kraftig vall genom att skörda förstaårsvallar tidigt. I Götaland och Svealand kan de sköras i slutet på maj och i Norrland i första hälften av juni (41).

Man kan hämma maskrosorna genom att minska radavståndet vid sådd av gräs (66).

Grundförbättrande åtgärder

En ökad kvävegiva kan hämma maskrosor som växer i gräs. I ett försök var kontrollen av maskrosor bättre där gräset gödslades med 600 kg N/ha än där det gödslades med 300 kg N/ha, trots att båda givorna är väldigt höga. Gödslingen ökar tätheten på gräset och konkurrensen försvårade etableringen av groddplanter och minskade tillväxten. Konkurrensen blev ännu hårdare om gräset klipptes av högre upp, lämnande en stubb som skuggar och försämrar utvecklingen av maskrosorna (66).

Direkta kontrollåtgärder

Att mekaniskt bortföra maskrosplantan från åkern får en begränsad effekt, på grund av att hela roten måste bort (66).

Jordbearbetning sker med fördel på senvåren då maskrosplantans strukturer är mycket svaga och löper stor risk att dö efter myllning. Försök visade också att risken var mycket liten att plantan skulle dö efter myllning i juli. Däremot utvecklades nya skott långsamt beroende på att den centrala tillväxtpunkten hade dött och nya skott måste utvecklas från svagt differentierade vävnader i yttre bladveck (44).

Plöjning

Plöjning är den enda riktigt effektiva metoden för att bekämpa maskrosor (46). Ekologiska lantbrukare är därför tvungna att bryta vallen oftare än konventionella kollegor (41).

Plantorna kan överleva plöjning och körning med tallriksredskap på grund av rötternas regenerationsförmåga, men plöjning kan ändå vara en effektiv metod mot maskrosor eftersom de djupare delarna av roten är mindre livskraftiga än de övre delarna som begravs vid plöjningen (66).

Avslagning

Avslagning av vallen bör ske i mitten av maj (46).

Moskrosen skadas mindre av slätter eftersom den har en stor del av sin bladmassa långt ner i beståndet att stora delar lämnas kvar vid skörd (49).

Att ta bort knoppar och blad från plantan kan gynna rottillväxten och förvärta problemet. När bortförseln av blad ökar så minskar plantans radie, bladens och rotens längd, medan antalet blad ökar och maskrosorna växer mer platt mot marken. Maskrosbladen kan snabbt återväxa efter en avslagning (30-50 dagar), delvis på grund av den ökade ljustillgången (66).

Flamning

Flamning kan gynna maskrosorna (66). Plantorna tål flamning eftersom endast ovanjordiska plantdelar störs av åtgärden.

Träda

Träda med upprepad användning av tallriksredskap hämmar maskrosorna när äldre vallar bryts (49).

Djur som ogräsreglerare

Några studier har gjorts där man har använt djur som ogräsreglerare. På Ekenäs i Södermanland studerade man slaktsvin. Bäst ogräseffekt fick man på 40 grisar/ha mellan vallbrott efter första höskörd och tidpunkt för höstsådd (9 veckor). Detta gav god effekt på fleråriga arter. Grisarna har i försök visat att de föredrar bl.a. maskrosor (49).

Man har även övervägt att använda insekter, svampar, får och gäss som biologisk bekämpning av maskrosor. Får är mer effektiva än gäss (66).

Baldersbrå - *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) Laínz (c)

Familj: Asteraceae (c), Compositae, korgblommiga växter (b).

Svenska synonymer: ogräsbaldersbrå, surkulla (c).

Latinska synonymer: *Chrysanthemum inodorum*, *Matricaria inodora* L., *Matricaria maritima* ssp. *inodora* (K. Koch) Soó, *Matricaria perforata* Mérat, *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Tripleurospermum maritimum* (L.) W. D. J. Koch var. *inodorum* (L.) Hyl. (c).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Försök med baldersbrå i vete visar att skörden blir betydligt mer reducerad under kalla och blöta år, än under torra år (78).

Artens biologi

Klassifikation

I Sverige uppträder baldersbrå främst som en vinterannuell art (19, 36 & 49). En källa menar att baldersbrå är en fakultativ vinterannuell, vars frön visar omfattande groning på fält både på våren, efter jordbearbetning, på eftersommaren och tidig höst, men även under sommaren (34). I mildare klimat, som till exempel i England, förekommer den som en platsbunden perenn (19).

Förökningssätt

Baldersbrå sprids och förökar sig med frön (43, 49 & 74).

Frukter och frön

Frukten är en nöt utan pensel (43). Fröna är ca 2,1-2,3 mm långa och 1,0 mm breda (43 & 73) och väger ca 0,4 mg (43). Fröna är jämförelsevis små och är därför ganska svaga (36). En planta kan normalt producera 30 000-40 000 frön, i extrema fall upp till 250 000 frön (43 & 73).

Blomkorgen bryts normalt sönder eller faller av plantan vid mognad. På så sätt faller fröna ner på marken där de sprids vidare med vinden. Fröna kan flyta ca 12 timmar i vatten, ett fåtal kan flyta 220 timmar. Detta tyder på att fröna kan spridas med avrinningsvatten (78). Fröna är svåra att rensa från vallfrö (49).

Groningsbiologi

Fröna är vår- och höstgroende (24, 36, 49 & 73).

Livsdugliga frön har enligt en undersökning producerats 12 dagar efter att de första strålblommorna börjat blomma (78). Fröna mognar ofta före kulturväxten och sprids då på åkern (73).

Ljus verkar vara avgörande för att nyskördade frön ska gro. Detta behov är av mindre betydelse när fröna blir äldre (lagrade inomhus) (36 & 78). Försök

indikerar att en period av torkstress skulle kunna förändra fröns svar på temperatur och ljus (78).

I försök gynnas inte groningen i ljus av nitrat. Groningen går långsammare men antalet grodda frön var opåverkat. I mörker kan nitrat delvis ersätta behovet av ljus. Om fröna utsattes för temperaturen 5°C minskade groningsprocenten. Denna vila kan förhindras om nitrat finns närvarande (78).

Nedgrävda frön i försök uppvisade ingen årlig vilocykel. Ett annat försök visade att en varierande andel av de nyskördade fröna är vilande. I ett försök grodde 62-87 % av frön som var mindre än 2 månader gamla i ljus. I mörker var det bara 0-9 % som grodde. Efter lagring i 8-12 månader var det 92-98 % som grodde i ljus och 19-43 % som grodde i mörker. Efter 3 års lagring grodde 5-80 % i mörker. Mellan 0 och 15 % av de levande fröna ansågs vara vilande eftersom de inte grodde i ljus vid alternerande temperatur (30/10°C). Alternerande temperaturer kunde inte ersätta effekten av ljus på frön i som grodde i mörker (78).

Att mekaniskt skada fröna (scarifiering) kan öka groningen hos färska frön (78).

Fröna gror på eller i markytan (73). Groddplantor kan bara etablera sig från grunda djup. I ett försök där frön myllades ner på olika djup, blev de flesta baldersbråfröna vilande redan på 0,5 cm djup. Antalet vilande frön ökar markant med ökat djup (36). Baldersbråfrön gror lätt om markytan är fuktig även utan bearbetning (45).

I ett försök var 26 % av fröna som gavs till nötkreatur fortfarande levande i gödseln (78). När det gäller ogräsarter som utgör en stor del av markens fröförråd, som baldersbrå, kan man helt bortse från eventuell återföring via gödseln. Dessa frö mängder utgör nämligen en mycket liten del av markens totala fröförråd (49).

Fröns överlevnad i åkermark är 1-5 år, och ofta mer än 5 år (49 & 73). Djupet de lagras på har ingen betydelse för överlevnaden (78).

Fröbanken för baldersbrå är i lika många fall bestämd till "Short-term persistent" som "Long-term persistent". "Short-term persistent" innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år. "Long-term persistent" innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Plantan

Baldersbrå är en plastisk art. Utan konkurrens grenar den sig starkt, vilket den inte gör i täta grödor (78).

Baldersbrå producerar jämförelsevis små frön. Fröna är därför ganska svaga och groddplantan har en svag tillväxt i början. Men om plantan väl etablerat sig och börjar tillväxa innan grannplantorna kan den bli mer än 1 m hög, grena sig ordentligt och producera mängder med frön även i en tät gröda. Även i en jämn gröda finns det svagare plantor som gör det möjligt för groddplantor av baldersbrå att etablera sig och tillväxa starkt, även om de inte kom upp tidigare än grödan (36).

Frön från baldersbrå som grott på våren kan bilda en väldigt tät matta i lågt liggande områden och begränsa andra arters groddplantor att etablera sig (78).

I en undersökning jämförde man flera annueller. Efter 12 dagar hade baldersbrå den lägsta vikten på de ovanjordiska delarna och en låg tillväxthastighet (RGR) jämfört med de andra arterna i studien. Tillväxthastigheten minskade när tätheten ökade eller när ljusintensiteten minskade. Förmågan att tillväxa liknade svinmålla och lomme, men var sämre än åkersenap, våtarv, pilört och penningört (78).

Höstetablerade plantor av baldersbrå får en kraftig pålrot (19). Dessa plantor övervintrar vanligen på rosettstadium (24). Det har förekommit att en del av en

blommande planta har övervintrat och utvecklat nya blommande skott följande sommar. Detta skulle betyda att baldersbrå är en perenn. Det har även förekommit att en planta som utvecklats från frö på våren enbart tillväxer vegetativt under hela säsongen och blommar först året därpå. Dessa plantor utvecklas som biennier (36).

Baldersbrå konkurrerar starkt om ljus, vatten och näring (19).

Rötter

Rotsystemet utgörs av en starkt grenig pålrot (74 & 78). Vårgrodda plantor har dock förhållandevis små rötter bestående av en grund ogrenad pålrot (43 & 73).

Skott

Stjälken är 20-80 cm hög (43, 56 & 74) och ofta grenig (74).

Blommor

Höstgrodda plantor blommar under maj-september, medan vårgrodda plantor börjar blomma först i juli (24 & 73). När en vårgrodd plantan blommar under sommaren sätter den sällan moget frö i täta bestånd (43).

Baldersbrå kräver långdagsförhållanden för att blomma (78).

Förekomst

Baldersbrå är allmän på kulturmark i hela landet (24 & 73). Den växer från havsnivå upp till björkgränsen (43). Baldersbrå är en av de fem vanligaste ettåriga arterna (49) och förekommer oftast i rikliga mängder (36). Den är en särskilt vanlig ogräsart i ekologisk växtodling (19).

Klimat

I en undersökning i Regina fann man att baldersbråplantor kunde överleva en dagsmedeltemperatur kring -10°C (november-februari) och en månadsmedeltemperatur mellan -1,1°C och -25,6°C (78).

Baldersbrå är vanlig på torr till frisk mark (56). Arten associeras med lågt liggande marker som är dåligt dränerade. Baldersbrå orsakar större skördereduktioner kalla och blöta år. Möjligen blir den mer stressad av torka än höstvete (78).

Baldersbrå är relativt ljuskrävande (49) och hämmas av beskuggning (46).

Jordart

Baldersbrå växer på all jord (19, 43 & 73), men gynnas av mineraljordar (19 & 74) (lerjordar enligt 43 & 73).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar förekomsten av baldersbrå på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera, mo, mjäla

1: Mull, sand

pH

Baldersbrå gynnas av kalkfri eller neutral jord (43). När man undersökte 20 platser där baldersbrå växte i Manitoba, Saskatchewan, låg pH mellan 5,5 och 7,9, och kalkhalten var väldigt låg eller noll (78).

Näring

Baldersbrå gynnas av näringsrika förhållanden (49). I ett försök där man placerat gödseln på olika djup visade det sig dock att antal baldersbråplantor minskade när man placerade stora mängder gödsel grunt (36).

Gröda

Baldersbrå förekommer i alla slags grödor (74). Arten kan bli speciellt besvärlig i höstsådda grödor och första årets vall (24 & 73), men även i konkurrenssvaga vårgroddor (43). Förekomsten av baldersbrå avtar i fleråriga vallar (19).

I höstsädesdominerande växtföljder förökas den lätt upp till ett allvarligt problem. En ensidig växtföljd med växelvis höstsäd och en ettårig gröngödslingvall har samma effekt (19).

Höstetablerade plantor av baldersbrå kan bli ett allvarligt problem i frövallar, speciellt i ekologisk odling, och kräver då speciella regleringsstrategier (19).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar förekomsten av baldersbrå i olika grödor (49):

5: Höstsäd, höstoljeväxter

4: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Vall

Håkansson rangordnar den relativa potentialen som baldersbrå har att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Något reducerad: Potatis, sockerbetor, grönsaker, vårsäd, våroljeväxter

Begränsad: Äldre vallar

Jordbearbetning

Baldersbrå verkar inte påverkas av vilket jordbearbetningssystem man använder sig av (plöjning eller plöjningsfritt). I ett försök i England såg man ingen skillnad i antalet uppkomna groddplantor eller antalet frön i jorden (78).

Förebyggande åtgärder

Gröda

Ge kulturgrödan goda utvecklingsmöjligheter för att den ska kunna konkurrera med baldersbrå (73). Vid odling av klöver- och timotejfrövallar bör marken från början ha skötts så att ogrästrycket, av bland annat baldersbrå, är lågt (19).

Direkta kontrollåtgärder

Vanligen finns det behov av att bekämpa baldersbrå i höstsäd och i vallarna insåningsåret. I oljeväxter kan baldersbrå orsaka bekymmer vid skörden, vilket i dessa grödor motiverar bekämpning redan vid ett ganska litet plantantal (73).

Fröna är ljusgroende, varför man inte ska jordbearbeta omedelbart efter skörd (49).

Halmbränning är en ogräsbekämpning som kan användas någon gång vid stora mängder ogräs och om man inte vill eller kan bärga halmen. Om halmen bränns kan baldersbrån minskas med mer än 50 % jämfört med om man plöjer ned halmen (49).

Stubbearbetning

Där det inte växer en bottengröda kan baldersbråfrön lockas att gro genom en stubbearbetning efter skörd på hösten, och sedan förstörs framspirande plantor genom en upprepad bearbetning. Detta kan bidra till ett minskat fröförråd. Om baldersbrå och åkervan är de dominerande ogräsen kan det vara lämpligt att dröja några dagar med bearbetningen om markytan är fuktig. Dessa ogräsfrön gror då lätt även utan bearbetning. Om markytan är torr bör bearbetningen ske så tidigt som möjligt (45).

Plöjning

Man rekommenderar sen höstplöjning eller tidig vårplöjning innan sådd, båda alternativen är effektiva mot baldersbrå. Plöjning som åtgärd är mest effektiv under varma och torra dagar eftersom baldersbrå kan återhämta sig om delar av rotsystemet finns kvar i fuktig jord (78).

Harvning

Det kan vara riskabelt att ogräsharva på hösten i höstsäd, men kan vara bra mot baldersbrå som är svårbekämpad på våren. Det bör dock vara en gynnsam väderprognos en vecka framåt och en väletablerad gröda med minst 3 blad (DC 13) (49). Höstetablerade plantor av baldersbrå får en kraftig pålrot och dessa plantor bekämpas inte effektivt med ogräsharvning (19).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Man får en sämre effekt av fördröjd sådd mot sent groende ogräs som baldersbrå jämfört med ogräsarter som gror tidigt (49).

Avslagning

Slätter kan användas som en metod att kontrollera baldersbrå. För att hindra att livsdugliga frön bildas bör slättern ske när baldersbrån är i den vegetativa utvecklingsfasen eller innan blomning (78).

En frövall med riklig förekomst av ogräs, bland annat baldersbrå, kan putsas på hösten. Den kan även putsas på våren, men då försenas skörden. Vårputsning bör endast ske i fuktiga förhållanden. Det är optimalt att putsa omedelbart före regn. Torrt väder efter en vårputsning kan helt slå ut en klöverfrövall (19).

Om man odlar en mellangröda som blir luckig och svag kan ogräsen få stora möjligheter att tillväxa efter tröskningen. Baldersbråfrön som grott på våren kan under hösten utveckla kraftiga plantor som hinner sätta frö, varför mellangrödan bör slås av (49).

Handrensning

Rensa bort plantor, framför allt i frövallar (49).

Radhackning

Har man problem med baldersbrå där det ska sås höstoljeväxter bör man så med stort radavstånd, 24 eller 48 cm, och sedan radhacka. Om vädret tillåter kan man även utföra en ogräsharvning på hösten (49).

Vid odling av klöver- och timotejfrövallar är det säkraste sättet mot ogräs, bland annat baldersbrå, att så rödklövern i rader. Då finns det möjlighet att radrensa under hösten och våren ända fram tills rödklövern täcker raderna (19).

Flamning

Baldersbrå är mycket tolerant mot flamning eftersom den har en skyddad tillväxtpunkt och kommer ofta tillbaka efter behandlingen (46).

Snärjmåra - *Galium aparine* L. (hh)

Familj: Rubiaceae (hh), måreväxter (cc).

Svenska synonymer: snärjgräs, vitblommig snärjmåra; vanlig snärjmåra (var. *aparine*), strandsnärjmåra (var. *marinum*) (hh).

Det kan nämnas att arten småsnärjmåra, *Galium spurium* L. (gg), liknar snärjmåra i utseende och livsmönster och troligen kan samma åtgärder vidtagas mot båda arterna.

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Snärjmåran har rapporterats konkurrera effektivt med stråsäd, raps och sockerbeter. I stråsäd orsakar den liggsäd (51) på grund av sitt klättrande växtsätt (73), den ger problem vid skördeträskning, och kan reducera skördar med 30-60 % (51).

Snärjmåran fungerar som värdväxt för stjälnematod (*Ditylenchus dipsaci*), klövernematod (*Anguillulina dipsaci*) och jordgubbsbladnematod (*Aphelenchoides fragariae*). En undersökning om löss på potatis i England visade att *Macrosiphum solanifolii* övervintrar på snärjmåran (51).

Artens biologi

Klassifikation

I Sverige är snärjmåran huvudsakligen en vinterannuell art (49 & 74), men kan också uppträda som en sommarannuell (24). En källa menar att snärjmåran är en fakultativ vinterannuell, vars frön visar omfattande groningen på fält både på våren, efter jordbearbetning, på eftersommaren och tidig höst, men även under sommaren (34). I andra länder under vissa miljöförhållanden kan snärjmåran även uppvisa en bienn livsform (51).

Förökningssätt

Snärjmåran sprids och förökas med frö (49 & 73).

Frukter och frön

Frukten är en klyvfrukt med två delfrukter (frön) (43). Fröna är ca 2-4 mm långa utan krokborsten (43, 51, 56 & 73). De väger ca 3-6 mg (43, 49 & 51). En planta kan producera 300-400 frön (43 & 51).

Snärjmåran är en storfröig art (49) vilket gynnar dess konkurrensförmåga (36). De stora fröna gör även arten mindre känslig för ogräsharvning (19).

Frukterna är försedda med 0,8-1,5 mm långa krokborst (24, 51 & 56). Dessa kan lätt haka fast på djur och människor, vilket underlättar spridningen (73). Fröna kan även spridas med utsäde av raps, med skördemaskiner och gödsel som innehåller halm från djurbäddar. Frukterna flyter och kan på så sätt spridas med vatten (51).

Groningsbiologi

Fröna är höst- och vårgroende (36, 49 & 73). Höstgroning är vanligast på grund av att snärjmårans frön kräver särskilt god fuktighet för att gro (73).

Enligt en undersökning över flera år i England är frönas naturliga groningsvila i jorden vanligen mindre än 2 år. Groningsvilan har även undersökts i Japan. Frön som hade skördats och torkats i en månad var helt vilande i ett år eller mer, men vilan minskade gradvis under en längre tids torr lagring. Stora frön verkar ha en starkare vila. Enligt en svensk undersökning groer dock nyskördade frön lätt (51).

Förvaring av fröna i 30°C i ca en månad och sedan vid 10°C ökar groning av vilande frön. Gibberellin bryter vilan på frön som inte grott efter förvaring i värme. Förvaring av fröna i jord leder till en stadig ökning i groning (51) och fröna groer bra efter övervintring i jorden (43).

Groningen hämmas av ljus. En svensk undersökning visade att nyskördade frön grodde bäst i mörker. En ljusintensitet som var 20 % av fullt dagsljus försenade groningen av både nyskördade och ett år gamla frön. En annan undersökning visade att grobarheten var 50-76 % i mörker och 0-4 % i ljus (51).

Det finns varierande uppgifter om optimal temperatur för groning. En svensk undersökning menar att den optimala temperaturen för groning är 12-15°C. Andra undersökningar har funnit optimala groningstemperaturer mellan 0,5-20°C (51).

Ett försök visade att effekterna av ljus och temperatur minskade i betydelse när fröna var äldre (51).

Syrehalten måste vara minst 6-8 % för att någon groning ska ske, och 12-16 % för en groning på 75 %. Väldigt låga halter av syre under lång tid inducerar en sekundär vila, och helt utan syre dör fröna. Optimal jordfuktighet för groning är enligt en undersökning 40-60 % av fältkapaciteten och vid 80 % minskade groningen. Så länge pH-värdena är inom det normala har de ingen betydelse för groningen. En undersökning visade en grobarhet på 40-60 % vid pH 4,2-7 med en reduktion på 10 % vid pH över 7 (51).

Snärjmårans frön kan gro och etablera sig från relativt stora djup, till skillnad från flertalet ogräsarter (49 & 74). Fröna groer till och med lättare om de ligger en bit ner i matjorden än om de ligger vid jordytan (36). Om de inte är täckta med jord groer de inte alls, detta gynnar etableringen av groddplantorna. Optimalt djup för uppkomst har rapporterats vara mellan 2 och 5 cm. I en undersökning hade 93 % av groddplantorna grott på 0-5 cm djup (51). Maximalt groningsdjup är enligt en källa ca 6 cm (43), men en annan menar att arten troligen kan etablera sig från större djup än 15 cm (36).

Fröna förlorar inte sin grobarhet efter att de passerat genom djur, grobarheten kan till och med öka. Groningsdugliga frön har hittats i gödsel från häst, nötkreatur, grisar, getter och fåglar (51).

Frönas överlevnad i åkermark är mindre än 1 år, ibland 1-5 år (49). I en tysk undersökning var frönas livslängd i jorden 2-3 år (51).

Plantan

Snärjmårans groddplantor utvecklas snabbt. En undersökning i Japan visade att rötterna blev 3 cm långa före skottets uppkomst. När de första bladen utvecklats var rötterna 5-6 cm långa. Rötterna tillväxte snabbare än skottet och detta skulle kunna vara en av anledningarna att det är svårt att döda även små groddplantor av snärjmåra med hjälp av herbicider. Rötterna sprids ända ner till plogsulan och tog upp tillgängligt vatten och näring från ett stort område (51).

Övervintringen sker vanligen på ett vintergrönt stadium och plantorna är ofta rödaktiga på våren. Sidokottsbildningen sker mycket tidigt från hjärtbladsveckan (24). I en undersökning kom man fram till att övervintringsförmågan beror på

vilket utvecklingsstadium plantan befinner sig i när frosten kommer på hösten. Plantor som blommade när frosten kom överlevde inte, medan de som fortfarande befann sig i vegetativt utvecklingsstadium, även groddplantor, kunde övervintra (51).

I Kanada är det normala att snärjmåran hinner med en generation på en växtsäsong. Efter mognaden dör bladen (51).

Snärjmåran har rapporterats konkurrera effektivt med stråsäd, raps och sockerbeter (51).

Snärjmåran innehåller vattenlösliga ämnen med allelopatisk verkan, som har visat sig kunna hämma tillväxten hos ekens groddplantor (51).

Rötter

Snärjmåran har en tunn och rikt grenad pålrot (74) som går förhållandevis djupt. Den kan sträcka sig ca 20 cm djupt (73).

Skott

Fullbildad snärjmåra har en nedliggande eller klättrande stjälk (43 & 74) som är 30-120 cm lång (24, 43, 51, 56 & 74). Den är mjuk och rikligt grenad. Höstgrodda plantor är på våren mer upprätt växande, har kortare internoder, kortare blad och fler grenar än plantor som grott på våren (51).

Snärjmåran är försedd med krokborst på stam och blad (24, 51 & 73). Dessa kan lätt haka fast på djur och människor (73) men även på andra växter. På så sätt kan den ta sig upp och igenom bladverket i grödan (51). Denna förmåga att klättra gynnar snärjmårans konkurrensförmåga (19 & 36).

Blommor

Blommorna initieras efter en kort tids vegetativ tillväxt (51). Snärjmåran blommar i juni-september (24, 49, 56 & 73). Blommorna är självpollinerade och besöks av insekter. Varje blomma blir två frön (51).

Förekomst

Snärjmåran är tämligen allmän i större delen av Götaland och i östra Svealand. I Norrlands kustland förekommer arten sparsamt (73).

Snärjmåran växer och frodas i de flesta habitat (51) men verkar minska vid omläggning till ekologiskt jordbruk. Detta kan bero på att den gynnas av näringsrika förhållanden (49) och därför gynnas av användningen av handelsgödsel i det konventionella jordbruket.

Klimat

Snärjmåran kan växa bra på både tyngre och lättare mineraljordar om det inte är överdrivet blött (51). Den är en relativt skuggtålig art (46 & 49).

Jordart

Snärjmåran är vanlig på lerjordar (19) och gynnas av lerjord med högt innehåll av organisk substans (43 & 73).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar snärjmårans förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

- 3: Mo, mjäla
- 1: Mull, sand

Näring

Snärjmåran gynnas av näringsrika jordar (49, 51 & 73) med god tillgång på kväve (73). En undersökning har visat att gödsling gör att populationen av snärjmåra ökar i monokulturer, men inte i växelbruk. Ett växthusförsök visade dock att en kvävegiva på 80 kg N/ha i stråsäd innan uppkomst ledde till en försenad uppkomst för snärjmåran (51).

Gröda

Snärjmåran kan förekomma i alla slags åkergrödor (43 & 73) men kan bli speciellt besvärlig i höstsådda grödor där den kan utvecklas bäst (73). Frön från de flesta vinterannuellerna i Norden gror och etablerar sig även lätt på våren, detta gäller även snärjmåran. Arten kan därför bli ett betydligt ogräs även i vårsådda grödor, vilket gynnar arten (36).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar snärjmårans förekomst i olika grödor (49):

5: Höstsäd, höstoljeväxter

4: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar snärjmårans relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Höstsäd och höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Vårsäd, våroljeväxter

Begränsad: Ung vall

Minimal: Äldre vallar

Jordbearbetning

I en undersökning ökade harvning antalet grodda frön, som följde av en ökad lufttillförsel (51).

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Snärjmåra minskar i växtföljder med inslag av vall (19). Vallandelen bör vara större än en tredjedel. För att minska förekomsten av snärjmåra kan man även minska andelen höstsådda grödor (49).

Direkta kontrollåtgärder

Snärjmåran är ett svårbekämpat ogräs (49). Eftersom snärjmåran uteslutande sprider sig med frön är bekämpning av groende frön viktigast. Samma metoder som används till andra fröogräs kan användas (73).

Plöjning

Djupplöjning kan döda en viss del av fröna, eftersom de kan gro på stort djup men utan att alla groddplantorna lyckas ta sig upp och etablera sig (49).

Harvning

Snärjmårans stora frön gör arten mindre känslig för ogräsharvning (19 & 49). Enligt en undersökning var antalet skadade plantor mindre än 40 % oavsett om man harvat vid hjärtbladsstadiet, när plantan hade 2-6 blad eller senare. Man rekommenderar ändå ogräsharvning i grödans 3-4-bladsstadium mot snärjmåran (49).

I vårsäd kan det vara nödvändigt att utföra ogräsharvningen vid snärjmårans tidiga hjärtbladsstadium, även om det sammanfaller med grödans känsligaste stadium (1-2 blad). En harvning utförs före grödans uppkomst, sedan 2-4 harvningar med en veckas mellanrum, fram till sädens 6-8-bladsstadium. Lämplig körhastighet kan vara 2-4 km/h och bearbetningsdjupet bör vara 1,5-2 cm fram till grödans 3-bladsstadium. Sedan kan man öka hastigheten till 7-10 km/h och harva 2-3 cm djupt (49).

En ogräsharvning kan göras när grödan är 50 cm hög för att bekämpa snärjmåra. Harven ska då arbeta 5-10 cm över jordytan (45).

Flamning

Snärjmåra är en av de känsligaste arterna för flamning (45).

Våtarv - *Stellaria media* (L.) Vill. (pp)

Familj: Caryophyllaceae (pp), nejlikväxter (g).

Svenska synonymer: nate, natagräs, våtnarv (pp).

Latinska synonymer: *Alsine media* L., *Stellaria apetala* Ucria, *Stellaria glabra*, *Stellaria hiemalis*, *Stellaria vulgaris* (a).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 4 (49).

Artens biologi

Klassifikation

Vanligen uppträder våtarv som en vinterannuell art i Sverige (36 & 49). Fröna kan gro under hela året (36) och därför kan arten anses vara en fakultativ vinterannuell (34). Våtarv kan även anses vara en kortlivad perenn, på grund av att plantan kan sprida sig med nedliggande stjälgkar som slår rot och överlever vintern (36). I kallare klimat övervintrar arten med frön som en sommarannuell art (69).

Förökningssätt

Våtarven sprids och förökas med frö (43, 49 & 74). Våtarv producerar många små frön som lätt sprids och har ytterligare en fördel i förmågan att blomma och sätta frö året om (69). Våtarven kan även spridas genom att de nedliggande stjälkarna slår rot (43 & 74) och på så sätt snabbt bildar en grön matta (73).

Frukter och frön

Frukten är en kapsel med ett rum och många frön. Den hänger vid mognaden och öppnar sig i spetsen (43). Fröna är nästan runda (69), ca 0,9-1,3 mm i diameter (43, 56, 69 & 73). De väger ca 0,6 mg (43 & 49). Fröproduktionen är stor (74). Varje blomma producerar ca 8-10 frön (69). Det finns varierande uppgifter om antal frön per planta, mellan 500-2500 enligt en källa (69) och ca 15 000 enligt en annan (43).

Våtarven anses vara en småfröig art. Vid tröskning av stråsäd och oljeväxter återförs våtarvens lätta frön, via agnar och boss till åkern. I en undersökning hamnade 33,9 % av våtarvens frön i tanken och 40,5 % bland agnar och boss (49).

Våtarven kan sätta frö under hela året förutsatt att temperaturen är över noll (43 & 73). Fröna kan spridas via matsmältningsorganen på fåglar, nötboskap, hästar och grisar, med myror, skor och med vinden. Frön kan också spridas med utsäde av vallfröblandningar, vete, korn, råg, havre, timotej, raps, kålrot, senap, foderbeter, sockerbeter och grönkål (69). Fröna är svåra att rensa från klöverfrö (49).

Groningsbiologi

Våtarvens frön saknar uttalad groningsrytm och kan gro så fort de yttre betingelserna medger detta (19), en temperatur över 0°C krävs (73). Groning och etablering sker dock främst under tidig vår och sen höst (69).

Fröna mognar snabbt (69) och gror relativt snabbt efter mognaden (43). Mogna frön har i försök haft en groningsprocent på 90-100 %. Ett år gamla frön hade en groningsprocent på 95-97 %. Det har visats att frönas groningsvillighet är störst på kemiskt sura, vattensjuka jordar. Frön som utsatts för svår syrebrist blir dock vilande (69).

Även om många resultat angående groningen är motsägande, är vissa generella drag är tydliga. Den optimala konstanta temperaturen för groning är mellan 12 och 20°C. Groning kan ske i 2°C eller till och med i lägre temperaturer, kylan inducerar dock ofta ett krav på ljus för groning. Höga temperaturer hämmar groning och vid över 30°C sker ingen groning. Dagliga temperaturväxlingar gynnar groning. Groning av nyskördade frön verkar inte gynnas av ljus, och starkt ljus kan till och med hämma groningen. Eftermognad sker både i torr och i fuktig lagring av fröna, men frön som har varit nedgrävda i jord en tid kräver ljus för att gro. En undersökning visar att höga temperaturer främjar eftermognad (69).

En källa menar att fröna är beroende av ljus för att gro (74).

För god uppkomst är det optimala groningsdjupet 1,0 cm (69). Maximalt djup för att groddplantan ska kunna etablera sig är 2-3 cm (43 & 69).

Våtarvens frön går relativt opåverkade genom kons matsmältningssystem och kan därför spridas på åkern med gödseln (46). Men när det gäller ogräsarter som utgör en stor del av markens fröförråd, som våtarv, kan man helt bortse från eventuell återföring via gödseln. Dessa frömängder utgör nämligen en mycket liten del av markens totala fröförråd (49).

Frönas överlevnad i åkermark är mer än 5 år, ibland 1-5 år (49). Fröbanken är i flest fall bestämd till "Short-term persistent" vilket innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år. Den är i flera fall även bestämd till "Long-term persistent" och "Transient". "Long-term persistent" innebär att fröna överlever i åtminstone fem år och "Transient" innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år (68).

Plantan

Våtarv uppvisar en hög grad av fenotypisk plasticitet och genotypisk flexibilitet. Arten varierar i storlek, växtsätt, hårlighet, kronbladens längd, antal ståndare samt antal, storlek och ytstruktur på fröna (69).

Våtarven kan växa så fort de yttre betingelserna medger detta (19). Tillväxten är som snabbast just efter groning. Våtarven kan snabbt kolonisera bar mark i fältet, en ensam planta kan sprida sig upp till 1,5 m. Livslängden på en planta är ca 5-7 veckor (69).

Övervintringen kan ske på alla utvecklingsstadier (24 & 73). Till och med blommande plantor kan överleva vintern, tillväxa under milda perioder och sedan fortsätta växa under tidig vår (36). På vintern har våtarven en hög koncentration av socker i växtsaften vilket förhindrar isbildning (69).

Undersökningar visar att våtarven bara allokerar 6 % av sin totala torrsvikt till rötterna, medan 76 % går till stjälk och blad. Detta är en fördelaktig strategi för spridning av arten. De ovanjordiska delarna innehåller mest energi i februari och minst i augusti-oktober (69).

Våtarven kan sägas ha en svag konkurrenskraft i högväxande grödor och kan snabbt bli utkonkurrerad av gräs. Dock kan våtarven konkurrera med groddplantor genom att skugga och kväva dessa med sitt mattliknande växtsätt. Den konkurrerar också om plats för rötterna med korn, eftersom deras rötter växer på samma djup. Våtarvens rötter växer snabbare och kan ta upp kväve lättare än kornet (69).

Rötter

Våtarven har tunna och fingreniga rötter från huvudplantan, nedliggande stälkar kan även slå rot vid noderna (73). Detta sker under fördelaktiga förhållanden, det vill säga delvis skugga samt fuktig och störd jord. Att den kan slå rot vid noderna är till artens fördel i nyligen störda habitat (69).

Skott

Våtarv är en lågväxande art (19). Stjälken är nedliggande, senare uppstigande till upprätt (24, 43 & 74), 5-60 cm lång (24, 43, 56, 69 & 74). En kraftig sidoskottsbildning från hjärt- och nedre örtbladsveckan inträder mycket tidigt (24), och våtarven bildar lätt täta mattor (74).

Blommor

Våtarven är en dagslängdsneutral växt. Under lämpliga förhållanden blommar den och sprider mogna frön oavsett årstid (69). Blomning och frösättning sker under förutsättning att det är plusgrader (19, 43, 69 & 73), enligt en källa blommar våtarven inte under vintermånader om temperaturen förblir under 2°C (69). I Sverige kan den blomma till sen höst (36).

För att en planta ska nå blomning krävs 4-5 veckor. Ofta hinner våtarven med en eller två generationer per år, ibland tre. Blommorna är bara öppna en dag, under timmarna med dagsljus (69). Våtarv har förmåga att blomma även under väldigt låg ljusintensitet (36).

Våtarvens blommor är självpollinerande och självbefruktande (69).

Förekomst

Våtarven är allmän på kulturmark i hela landet (24, 36, 56 & 74). Den är ett av Sveriges vanligaste ogräs (73). Våtarven kan bli ett besvärligt ogräs (24).

Klimat

Ett växthusförsök visar att optimal temperatur för våtarven är 22°C (69). Den är dock mycket tålig för kyla (49). Den kan växa vid 2°C vilket de flesta växtarter inte klarar, inklusive de flesta gräs. Våtarven kan framhärda och blomma till och med under vintern i kalla och fuktiga klimat (69). Att den kan växa även vid låga temperaturer gör att den lätt får ett försprång framför de odlade växterna på våren. Om det dessutom kommer regn bildar den snabbt stora bestånd (73).

Våtarven gynnas av fuktig jord (73). Den vegetativa spridningen är starkt beroende av jämn och riklig fukt i markytan. Under blöta och kalla år kan våtarven utveckla sig kraftigt, särskilt på vattensjuk jord och i halvskugga (43). Under varma och torra somrar dör plantorna (69).

Våtarven är tolerant mot skugga (19, 49 & 73). Detta gör att den trots sitt låga växtsätt kan bestå i rikliga mängder även i täta grödor. Våtarven anpassar sig till en tät gröda genom att växa mer upprätt och bilda tunnare blad. Arten blir gynnad på grund av sin skuggtålighet. Tillväxten är ganska svag i skuggande grödor, jämfört med det täta växttäckte våtarven kan bilda under bättre ljusförhållanden. Våtarven kan dock sätta frö även i stark skugga (36).

Jordart

Våtarv förekommer på alla jordarter (43, 49, 69 & 74) men gynnas av tunga, fuktiga jordar (69).

pH

Våtarven gynnas av pH mellan 5,2 och 8,2 (69).

Näring

Våtarven gynnas av näringsrika förhållanden (49) och god tillgång på kväve (56, 69 & 73). Arten gynnas av gödsling med stallgödsel (69). Våtarven konkurrerar effektivt om yttlig växtnäring (19).

Gröda

Våtarven förekommer och kan bli besvärlig i alla slags grödor (24 & 74).

Vinterannueller dominerar ofta i höstsådda ettåriga grödor som höstsäd och höstoljeväxter, men är även vanliga i vårsådda ettåriga grödor (49). Våtarven är ofta mer rikligt förekommande i vårgrödor än någon sommarannuell art och är en av de vanligaste arterna i unga vallar. Artens egenskaper att vara lågväxande och frönas förmåga att gro och etablera sig under olika delar av säsongen gör att den har en stor förmåga att utvecklas och reproducera i vall (36). Våtarven kan vara uthållig på beten och gynnas när den växer på beten med gräs (69).

Håkansson rangordnar våtarvens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker, ung vall.

Något reducerad: Äldre vallar.

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Våtarven minskar i växtföljder med inslag av vall (19).

Gröda

Antalet levande frön i jorden minskar betydligt efter andra året med grönsaksodling (69).

Grundförbättrande åtgärder

God dränering är en effektiv kontrollmetod mot våtarv (69).

Direkta kontrollåtgärder

Eftersom våtarven kan gro, växa och sätta frö så fort de yttre betingelserna medger detta, är den svår att få bort från en växtplats (19). Speciellt under fuktiga år är våtarven svår att bekämpa med mekaniska metoder. Den har goda möjligheter att motstå många mekaniska åtgärder som luckring och hackning på grund av sitt förökningssätt (73).

Stubbearbetning

Stubbearbetning är en viktig åtgärd för att minska frö mängden i jorden (73).

Harvning

Våtarv är känslig för ogräsharvning (49), speciellt groddplantorna (19) och ogräsharvning ger många gånger en hygglig effekt (73). Enligt en undersökning får man bäst effekt om man ogräsharvar när våtarven är i hjärtbladsstadiet, då 80-100 % av plantorna skadas. Om man istället ogräsharvar när våtarven har 2-6 blad är det 60-80 % som skadas. Ogräsharvar man senare är det mindre än 40 % som skadas (49).

Selektiv harvning ger god effekt mot lågväxande ogräs som våtarv (49). I danska studier har man visat att två ogräsharvningar i höstveten tidigt på våren (DC 22-23) tillsammans med 1-3 selektiva harvningar på försommaren (DC 32-34) ger mycket goda resultat, både vad beträffar skörd och ogräs, främst mot lågväxande ogräs som våtarv (49).

Vid mörkerharvning kan man se tendenser till en större reduktion av småfröiga arter jämfört med storfröiga arter. Andelen grodda frön våtarv minskar kraftigt vid mörkerharvning (49).

Avslagning

Man kan ifrågasätta om avslagning skulle kunna ha en effekt mot våtarv. En källa menar att användning av låg stubbhöjd (10 cm) vid helsädesensilering gynnar lågväxande ogräs som våtarv. Samma källa hävdar också att när man odlar en mellangröda som blir luckig och svag kan ogräsen få stora möjligheter att tillväxa efter tröskningen. Eftersom vårgrodda plantor kan utvecklas kraftigt under hösten och sätta frö, bör mellangrödan slås av (49). En annan källa menar att slåtter som lämnar låg stubb kontrollerar våtarven (69).

Radhackning

Våtarv är relativt känslig för radhackning. Enligt ett försök dödades 79 % av plantorna om radhackningen skedde vid hjärtbladsstadiet, 52 % vid 2-6-bladsstadiet och 67 % när radhackningen skedde när plantorna hade mer än 6 örtblad (49).

Borstning

Våtarven är lätt att rycka upp och därmed lätt att bekämpa med borstning. Bäst effekt får man när ogräsen är i hjärtbladsstadiet (49).

Flamning

Våtarv är väldigt känslig för flamning, med avseende på förmåga att tåla värme och återväxa (49). Den bekämpas fullständigt när den har 1-4 örtblad (46).

Frysning

Eftersom våtarv är mycket tålig för kyla är inte frysning någon bra metod för att bekämpa den (49).

Plister - *Lamium L.* (v)

Familj: Lamiaceae (v), Labiatae, kransblommiga växter (u), plisterväxter (a).

Mjukplister - *Lamium amplexicaule L.* (x)

Rödplister - *Lamium purpureum L.* (ee)

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Artens biologi

Klassifikation

En källa menar att mjukplister och rödplister är fakultativa vinterannueller, vars frön visar omfattande groning på fält både på våren, efter jordbearbetning, på eftersommaren och tidig höst, men även under sommaren (34). En annan källa menar att rödplister är strikt vinterannuell (9). En tredje källa menar att mjukplister är en sommarannuell art (43).

Förökningssätt

Mjuk- och rödplister förökar och sprider sig uteslutande med frön (43).

Frukter och frön

Frukten är en klyvfrukt med fyra delfrukter (frön) (43).

Mjukplisters frön är ca 2,1 mm långa och ca 1,0 mm breda (43). De väger ca 0,6-0,9 mg (43 & 49). Antal frön per blommande skott är ca 200 st (43).

Rödplisters frön är ca 2,4-2,5 mm långa (43 & 73) och ca 1,4 mm breda (43). De väger ca 0,9 mg (7, 43 & 49). Antal frön per blommande skott är ca 200 st (43). Rödplister är en relativt storfröig art (7).

Groningsbiologi

Plisters frön är vår- och höstgroende enligt en källa (49). Enligt en annan kan fröna från mjuk- och rödplister gro under hela året (36). Rödplisterfrön som kommit upp till jordytan från fröbanken kan bara gro på hösten (9).

Optimal groningstemperatur för frön från mjuk- och rödplister är enligt försök alternerande temperatur, 15/6°C (9).

Rödplisters frön kräver ljus för att gro (9). Mjukplisters frön stimuleras av ljus (3), och gror i större utsträckning i ljus än i mörker. Vissa frön har dock potential att gro i mörker vid en del temperaturer, men efter förvaring i mörker vid en ogynnsam temperatur kan en sekundär vila induceras. Mjukplisters frön går in i en sekundär vila vid 15°C i mörker. Icke-vilande frön från rödplister som har tagit upp vatten och börjat svälla kan induceras till en sekundär vila om de utsätts för låga temperaturer (9).

Mjuk- och rödplisters groningsvila kan brytas av varm stratifiering (fuktig värmebehandling). Enligt försök med frön från rödplister bröts den svaga

fysiologiska vilan på de frön som tagit upp vatten och börjat svälla vid 35/20°C efter 8 veckor (9).

Frön från mjukplister som producerats på våren kräver föregående höga sommartemperaturer för att gro till 80-100 % under en normaltempererad höst. En kall stratifiering (fuktig köldbehandling) i 5 månader ledde till att 65 % av fröna grodde i 15/6°C i ett försök. Plantor från frön som grott under tidig höst kan växa sig stora nog att de kan producera frön innan vintern sätter in. Enligt försök bryts vilan på ca 80 % av dessa frön som producerats på hösten med hjälp av kall stratifiering under vintern och de grodde vid låga temperaturer under tidig vår (9).

Mjukplisters frön gror bara från små djup. Rödplisters frön gror snabbt på djup ner till 2 cm (43).

Mjukplisters frön går relativt opåverkade genom kons matsmältningssystem och kan därför spridas på åkern med gödseln (46). Frönas överlevnad i åkermark är mer än 5 år, ofta mer än 10 år (49).

Fröbanken för mjukplister är i nästan lika många fall bestämd till "Transient", "Short-term persistent" och "Long-term persistent". "Transient" innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år, "Short-term persistent" innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år, "Long-term persistent" vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Fröbanken för rödplister är i flest fall bestämd till "Short-term persistent", men en del undersökningar har kommit fram till att den är "Transient" och "Long-term persistent" (68).

Plantan

Mjukplister kan övervintra i alla utvecklingsstadier. Rödplister kan övervintra i nästan alla utvecklingsstadier, även som små plantor under snön (73). Blommande rödplister kan överleva vintern och till och med växa under milda perioder. Sedan fortsätter plantan att växa väldigt tidigt på våren (36).

Plister har en svag konkurrenskraft i vårkorn och en måttlig konkurrenskraft i höstvet (63).

Rötter

Mjukplister har en grenig pålrot. Rödplister har en tunn, grenig pålrot (43). Båda arternas pålrot har ett begränsat antal birötter som maximalt går 7-8 cm djupt (73).

Skott

Mjukplisters stjälk är 10-35 cm hög (24, 43 & 56). Rödplisters stjälk är 5-35 cm (24, 43, 56 & 74). De är båda lågväxande arter (36) som växer upprätt och förgrenar sig (24).

Blommor

Mjukplister blommar under hela sommaren från juni till september (43 & 73). Dock finns källor som menar att blomningen kan börja redan i maj (24 & 56) och sluta i oktober (56).

Rödplister blommar från april till oktober (43, 56 & 74). Det finns källor som menar att den även kan blomma in i november (24 & 73).

Förekomst

Mjukplister är allmän på kulturmark i större delen av Götaland och Svealand. Rödplister är allmän på kulturmark i hela landet upp till Ångermanland (73).

Plister är en av de ogräs som missgynnas av omläggning till ekologiskt jordbruk och verkar minska i ekologiskt jordbruk (49).

Klimat

Rödplister är en skuggtålig art och plisterarterna är välanpassade till dåliga ljusförhållanden i en gröda (49).

Jordart

Mjukplister gynnas av lätt, näringsrik jord, både mull- och sandjord. Rödplister gynnas av lucker, näringsrik mulljord och lättare leror (43). En källa menar dock att rödplister gynnas på näringsrika mineraljordar (74).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar plisters förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

3: Mo, mjäla, sand

1: Mull

Näring

Mjuk- och rödplister gynnas av näringsrik jord (73). Rödplister kan vara betydligt mer gynnat av kvävegödsling än vårmete (36).

Gröda

Mjuk- och rödplister förekommer som ogräs i alla slags åkergrödor (24, 43 & 73). De kan bli speciellt besvärliga i hackrensade och höstsådda grödor där jorden är lämplig (73).

Frön från de flesta vinterannueller i Norden kan även lätt gro och etablera sig på våren. Detta gäller inte minst rödplister, varför denna kan vara ett problematiskt ogräs i både höst- och vårsådda grödor (36).

Plisters egenskaper att vara lågväxande och frönas förmåga att gro och etablera sig under olika delar av växtsäsongen gör att den har en stor förmåga att utvecklas och reproducera sig i vall (36).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar plisters förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter, höstsäd, höstoljeväxter

2: Vall

Håkansson rangordnar rödplisters relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Unga och äldre vallar

Direkta kontrollåtgärder

Mjuk- och rödplister är besvärliga att helt bli av med genom mekaniska åtgärder, eftersom blomning och frösättning kan ske under stor del av vegetationsperioden.

Bekämpning av groende frön och småplantor i samband med vår- och höstbruk är de bästa åtgärderna mot dessa arter (73).

I försök med jordbearbetning och sådd av vårkorn på natten har man sett en 40-50 % minskning av plister jämfört med vårbruk på dagen (7).

Harvning

Eftersom roten på mjuk- och rödplister är späd är dessa arter lätta att harva bort i tidiga utvecklingsstadier (73).

Enligt en undersökning är antalet skadade mjukplisterplantor 40-60 % om man ogräsharvar vid hjärtbladsstadiet eller när plantan har 2-6 blad, och mindre än 40 % om man ogräsharvar senare. Antalet skadade rödplisterplantor är 60-80 % om man ogräsharvar vid hjärtbladsstadiet och mindre än 40 % om man harvar när plantan har 2-6 blad eller fler (49).

Radhackning

I en undersökning med radhackning som åtgärd mot rödplister var antal döda plantor ca 57 % av antalet före radhackningen, oavsett om radhackningen skedde i hjärtbladsstadiet eller senare (49).

Flamning

Rödplister är en av de känsligaste arterna för flamning (45).

Åkerviol - *Viola arvensis* Murr. (xx)

Familj: Violaceae (xx), violväxter (oo).

Latinskt synonym: *Viola tricolor* L. ssp. *arvensis* (Murray) Gaudin (xx).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Åkerviolens kan störa radsådda gröders etablering, jordbearbetning, skördearbetet och öka fuktigheten i skörden (21).

Artens biologi

Klassifikation

Åkerviolens är en vinterannuell art (49).

Förökningssätt

Åkerviolens sprids och förökas med frö (73).

Frukt och frön

Frukten är en kapsel med många frön. Efter frömodningen öppnar sig kapseln i 3 delar (42).

Åkerviolens är en småfröig art (49). Fröet är 1-2 mm långt (21, 42 & 73) och 0,9 mm brett. Det väger ca 0,4 mg (42). En kapsel innehåller 45-75 frön (21). Antal frön per planta är i olika källor uppskattat till ca 600 (42), 1410 och 2500. Dessa uppskattningar är troligen rimliga för individer som växer i konkurrens med andra växter. I ett försök i Truro, Nova Scotia, där åkerviolens växte på välgödslad jord utan konkurrens producerade en planta 20 000-46 000 frön mellan juli och december (21).

Genom att blomningen är utdragen sker frösättning under nästan hela sommarhalvåret (73). Fröspridningen börjar ungefär en månad innan höstsåden skördas och fortsätter även efter skörden av grödan. Upp till ca 55 % av fröna sitter kvar på plantan vid skörd av stråsåden och kan hamna i kärnskorde. Åkerviolens kan spridas med halm som används som täckmaterial eller bäddar åt husdjur (21).

Frökapslarna kan skicka iväg frön upp till 2,1 m från moderplantan. Nya kolonier av åkerviol bildas som utvidgande klungor av flera individer, på grund av spridningssättet att frökapseln öppnar sig och fröna faller ner. Jordbearbetning och andra maskiner sprider lätt fröna inom åkern och även ännu längre. Fröna kan också spridas med ytvatten och via djur (21).

Groningsbiologi

Åkerviolens frön är främst vår- och höstgroende (24, 36, 49 & 73) men kan även gro under sommaren (24). På våren gro fröna sent (49).

Enligt en svensk undersökning grodde bara 1 % eller färre frön som skördats i slutet av sommaren och fått ligga i groningskammare. I en undersökning med frön

som samlats in i augusti och varit förvarade i 9 månader grodde 87 % i groningskammare (21).

En undersökning visade att 80 % av sådda frön grodde inom 11 år. I en annan undersökning hade 55 % grott inom 6 år i jord som hade bearbetats och 7 % av dem som inte grott var fortfarande livsdugliga. I orörd jord grodde 20 % av fröna inom 6 år och 38 % var fortfarande livsdugliga. Fröna grodde bättre det andra året efter sådd än under det första. Sedan minskade uppkomsten de följande åren exponentiellt (21).

En undersökning visade optimal groning i alternerande temperatur 15/5°C och att groningen generellt stimuleras av fluktuerande temperaturer. Frost kan även öka groningsprocenten. Enligt försök hämmas groningen nästan totalt av fluorescerande ljus. I totalt mörker grodde 90 % av fröna vid alternerande temperatur 15/5°C (8/16 h period), 78 % vid 5°C, 55 % vid 15°C och 3 % vid 25°C (21).

Enligt svenska försök innebar höga jordtemperaturer under sommaren en reduktion av groningsprocenten eller att groning uteblir helt. Detta kan bero på inducering av groningsvila (21).

Under en andra uppkomstperiod under sen juni och tidig juli gynnades groningen av mycket nederbörd och fluktuerande temperaturer enligt försök (21).

Jordbearbetning stimulerar groningen. I försök var uppkomsten av groddplanter signifikant större i rutor som jordbearbetats jämfört med ostörda rutor (21).

En undersökning visade att groning sker i medel på 1,2 cm djup (21).

Frönas överlevnad i åkermark är vanligen mer än 5 år, ofta mer än 10 år (49).

Fröbanken är i flest fall bestämd till "Long-term persistent" vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år. I flera fall är den även bestämd till "Short-term persistent" som innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Plantan

Det är vanligt att åkerviol hybridiserar med styvmorsviol om de växer tillsammans (21 & 56).

Åkerviol har en stor fenotypisk plasticitet. Åkerviol som växer i vår- eller höstsäd har ett upprätt växtsätt. Individerna är ofta små och producerar få frökapslar. I en miljö med fullt ljus, god näringstillgång och fuktig jord bildas stora plantor med många frön (21).

Örtbladen framkommer enkelvis och bildar en rosett. Hos den fullbildade plantan saknas rosettblad (24). Arten kan bilda täta mattor som stör radsådda grödors etablering, jordbearbetning och skörd (21).

Höstgrodda plantor övervintrar på nästan alla utvecklingsstadier (24 & 73) som groddplanter eller bladrosetter (21). Övervintrade plantor har på våren en brungrön färg. Sidokottsbildningen inträder tidigt från de nedre bladveckan (24).

Vegetativ tillväxt, blomning och fröproduktion kan fortsätta långt in på hösten, beroende på groningstid och följande tillväxtförhållanden (21).

I ett växthusförsök hade man alternerande temperatur 24/18°C och naturliga ljusförhållanden för juni-juli (Truro, Nova Scotia). Groddplantorna växte långsamt, men vid 6-bladsstadiet ökade tillväxthastigheten. De första mogna fröna släpptes ca 70 dagar efter groning (21).

Åkerviol är en r-strateg (21), vilket innebär att den maximerar sin reproduktionsförmåga på bekostnad av till exempel sin biomassa (11). Dess

dödlighet beror av tätheten, livslängden är normalt mindre än 1 år och mycket av resurserna allokeras till fröna (21).

Rötter

Åkerviolens har en tunn, något grenig och svag pålrot som endast går ca 10 cm djupt. En hel del birötter utgår från pålroten (73).

Skott

Fullbildad åkerviol har en 5-40 cm hög stjälk (24, 42, 56 & 74). Plantan är ofta grenad vid basen och stjälkarna är upprätta eller till att börja med nedliggande (24).

I en undersökning var medellängden av åkerviolens huvudskott 20 cm i höstråg och 26 cm i havre (21).

Blommor

Åkerviolens blommor under hela vegetationsperioden (73) det vill säga i april-oktober (24, 56 & 73). Plantor som har övervintrat som bladrosetter börjar blomma på våren när det är gynnsamma förhållanden för tillväxt. Vårgrodda plantor blommor under sen vår eller tidig sommar i kalla tempererade klimat (21).

Åkerviolens blommor är självfertila och till stor del självbefruktande. Korspollinering förekommer, möjligen med hjälp av insekter (21).

Förekomst

Åkerviolens är allmän på kulturmark i Götaland, Svealand och Norrland upp till Ångermanland (73).

Det råder delade meningar om hur besvärlig åkerviolens är som ogräs. En källa menar att arten kan bli ett besvärligt ogräs (24) medan en annan menar att dess ringa storlek gör att den oftast inte blir så besvärande (73).

Klimat

Åkerviolens är anpassad till både varma och kalla klimat. Den kan växa under kalla förhållanden efter att grödan har gått in i vila (21).

Åkerviolens krav på vattentillgången i jorden är oklar. Dess tolerans mot torka kan möjligen ge åkerviolens konkurrensfördelar mot många andra annuella ogräs under perioder med torka. Åkerviolens har i försök svarat positivt på bevattning när andra ogräs hölls på en låg nivå (21).

Åkerviolens är relativt ljuskrävande enligt en källa (49). En annan menar att arten delvis är skuggtålig eftersom längden på huvudskottet anpassar sig efter beskuggningen den utsätts för (21).

Jordart

Åkerviolens förekommer på de flesta jordar, men den gynnas på lättare jordar (21 & 73). Stora populationer kan också bildas på tyngre jordar under perioder med torka eller när andra ogräs kontrolleras av herbicider (21).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkerviolens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Sand

3: Mo, mjäla, mull

1: Lera

pH

Neutrala eller högre pH-värden gynnar åkerviolens (21).

Gröda

Åkerviolens är en vinterannuell art, men fröna gror även lätt på våren och kan därför bli ett betydligt ogräs både i höstsådda och vårsådda grödor (36). Åkerviolens förekommer i de flesta typer av grödor (24 & 73).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkerviolens förekomst i olika grödor (49):
5: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter
2: Vall

Håkansson rangordnar åkerviolens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):
Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker
Något reducerad: Ung vall
Begränsad: Äldre vallar

Jordbearbetning

Åkerviolens kan inte överleva i ostörda miljöer. Det har rapporterats lägre förekomst av åkerviol vid reducerad jordbearbetning (21).

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Åkerviol minskar i växtföljder med inslag av vall (19).

Gröda

Odling av en konkurrenskraftig gröda har visat sig vara en effektiv metod att reducera åkerviolens tillväxt. En linjär reduktion av tillväxten kan fås när man sår med intervall av 25-200 kg utsäde per hektar (21).

Direkta kontrollåtgärder

Till följd av åkerviolens späda rot är all form av jordbearbetning när jorden är obevuxen relativt effektiv mot åkerviol (73). Metoden begränsas dock av att frön stimuleras att gro (21).

Harvning

Till följd av den späda roten är ogräsharvning en relativt effektiv metod (73). Dess små frön gör den också känsligare för ogräsharvning (49). Harvning har en god verkan mot åkerviol från hjärtbladsstadiet till dess 2-4-bladsstadium (45).

Selektiv harvning ger god effekt mot lågväxande ogräs som åkerviol (49). I danska studier har man visat att två ogräsharvningar i höstveten tidigt på våren (DC

22-23) tillsammans med 1-3 selektiva harvningar (DC 32-34) på försommaren gett mycket goda resultat både vad beträffar skörd och effekt mot lågväxande ogräs (49).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Effekterna av fördröjd sådd mot sent groende ogräs som åkerviol är sämre än mot ogräsarter som gror tidigt (49).

Flamning

Åkerviol är en av de mer toleranta arterna mot flamning (45).

Veronika - *Veronica* L. (nn)

Familj: Scrophulariaceae (nn), lejongapsväxter (ff).

Fältveronika - *Veronica arvensis* L. (k)

Svenskt synonym: fältärenpris (k).

Åkerveronika - *Veronica agrestis* L. (ww)

Svenskt synonym: åkerärenpris (ww).

Trädgårdsveronika - *Veronica persica* Poir. (mm)

Svenskt synonym: skönärenpris (mm).

Latinska synonymer: *Veronica persica* ssp. *corrensiana* E. Lehm., *Veronica tournefortii* C. C. Gmel. (a).

Murgrönsveronika - *Veronica hederifolia* L. (y)

Svenska synonymer: murgrönsärenpris; äkta murgrönsveronika (ssp. *hederifolia*), skuggveronika (ssp. *lucorum*) (y).

Latinska synonymer: *Veronica hederifolia* L. var. *umbrosa* H. Mort., *Veronica sublobata* M. A. Fisch. (ssp. *lucorum*) (y).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 2 (49).

Artens biologi

Klassifikation

Veronikaarterna är fakultativa vinterannueller (9, 24 & 74).

Förökningssätt

Veronikaarterna sprids och förökas med frö (73).

Frukter och frön

Frukten är en kapsel (24). Fälteveronikans frö är ca 1,3 mm långt (73) och kapseln är ca 3 mm lång (56). Åkerveronikans frö är ca 1,8 mm långt (73) och väger ca 0,6 mg (42). Trädgårdsveronikans frö väger också ca 0,6 mg (49).

Murgrönsveronikans frö är ca 2,5 mm (73) och kapseln är ca 4 mm (56). Det väger ca 3,9-4,2 mg (7 & 49).

Trädgårdsveronika är en småfröig art (53), medan murgrönsveronika är en relativt storfröig art (7).

Groningsbiologi

Fält- och åkerveronikas frön gror på hösten eller våren (73). Enligt en källa gror fältveronikans vårgroende frön tidigt (12).

Trädgårdsveronikans frön gror mindre specifikt och groningen kan förekomma under flera perioder under höst, vår och sommar (12).

Murgrönsveronikas frön gror främst på sensommaren och på hösten, men kan gro även på våren eller sommaren (73). De vårgroende fröna gror mycket tidigt (74).

Murgröns- och fältveronikans frön produceras en kort tid efter blomning, till skillnad från trädgårdsveronikans frön som produceras mer än en månad efter blomning (12). De flesta fröna från fält-, åker- och murgrönsveronika hinner frömogna innan skörd (73).

När fältveronikans frön mognar på sommaren är de flesta av dem vilande. Men en del är villkorligt vilande och kan gro vid låga temperaturer. På hösten har vilan brutits och en stor andel av fröna gror vid olika temperaturförhållanden. Groningsvilan för både fält- och murgrönsveronika kan brytas av varm stratifiering (fuktig värmebehandling) (9).

Optimal groningenstemperatur för fältveronikans frön är enligt försök 15/6°C, för murgrönsveronikans frön 10/4°C (9).

Fältveronikans frön kräver ljus för att gro. Enligt försök försenar nedmyllning av fröna groningen, vilket kan bero på ljuskravet. Groningen hämmas av att ljuset filtreras genom gröna blad (9). Även åkerveronikans frön stimuleras till groningen av ljus (3).

Trädgårdsveronikans icke-vilande frön kan gro med 75 % vid en låg syrenivå (4,5-8 %) (9).

Trädgårdsveronikans små frön kan bara gro från små djup (53).

Veronikans frön går relativt opåverkade genom kons matsmältningssystem och kan därför spridas på åkern med gödseln (46). Frönas överlevnad i åkermark är 1-5 år, ofta mer än 5 år (49).

Fröbanken för fältveronika är i nästan lika många fall bestämd till ”Transient” och ”Short-term persistent”. ”Transient” innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år och ”Short-term persistent” innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Fröbanken för åkerveronika är i lika många fall bestämd till ”Short-term persistent” och ”Long-term persistent”. ”Long-term persistent” innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Fröbanken för trädgårdsveronika är i flest fall bestämd till ”Long-term persistent”. I flera fall är den även bestämd till ”Transient” och ”Short-term persistent” (68).

Fröbanken för murgrönsveronika är i flest fall bestämd till ”Short-term persistent”, men i flera fall även bestämd till ”Transient” och ”Long-term persistent” (68).

Plantan

Fältveronika övervintrar vanligen på rosettskottliknande stadium (73). Åker- och trädgårdsveronika övervintrar på alla utvecklingsstadier (24). Även murgrönsveronika kan övervintra i olika utvecklingsstadier (73).

Veronikaarterna har svag konkurrenskraft i vårkorn och i höstvet (63).

Rötter

Fältveronika, åkerveronika och murgrönsveronika har ett rikt förgrenat rotsystem av huvudrötter och birötter som går relativt grunt (73). Åkerveronika och trädgårdsveronika har en svag pålrot (42 & 74).

Skott

Fältveronika har en upprätt, 5-25 cm lång stjälk (24 & 56). Denna kan vara grenig eller ogrenad (24).

Åkerveronika har en 2-30 cm lång stjälk (24, 42 & 56). Denna är liggande-uppstigande (42 & 56) och rikligt grenad (24).

Trädgårdsveronika har en nedliggande, 5-30 cm lång stjälk (24, 56 & 74). Denna är rikligt grenad (24).

Murgrönsveronika har en upprätt eller nedliggande, 10-30 cm lång och grenig stjälk (74).

Sidoskottsbildningen inträder tidigt från hjärtbladsveckan på fält-, åker- och trädgårdsveronika (24).

Blommor

De beskrivna veronikaarterna börjar alla blomma i april. Det är då de höstgrodda plantorna som blommar (73). Fältveronikans blomning avslutas i augusti (24, 56 & 73), åkerveronikans blomning i oktober (24 & 73), trädgårdsveronikans i september och murgrönsveronikans blomning avslutas i juni (56 & 74).

Åkerveronikans blommor är självfertil, annars sker korspollinering med hjälp av insekter. Självfertilitet är känt hos flera arter av släktet *Veronica* (52).

Förekomst

Fältveronika är allmän i Götalands och Svealands jordbruksbygder upp till Värmland och Uppland (24). Fältveronika förekommer visserligen som ogräs på odlad mark men är oftast inte särskilt besvärlig (73).

Åkerveronika är allmän på kulturmark i Götaland och Svealand och tämligen allmän i södra Norrland upp till Ångermanland (73).

Trädgårdsveronika och murgrönsveronika är mindre allmänna på kulturmark i Götaland och Svealand. Murgrönsveronikan är dock allmän på Gotland. Arten är i allmänhet inte något svårare ogräs (73).

Veronika tillhör de tio mest betydelsefulla ogräsen i sydöstra Sverige, men inte på riksnivå (27). Veronika är en av de ogräs som har gynnats av omläggning till ekologiskt jordbruk (49).

Klimat

Veronikaarterna är ljuskrävande (49) och hämmas av beskuggning (46).

Jordart

Fältveronika är vanlig på näringsrik sand-lerjord (56). Trädgårdsveronika gynnas av lätta jordar (74).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar veronikaarternas förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Sand

3: Mo, mjäla

1: Lera, mull

pH

Flertalet veronikaarter gynnas av kalkrika förhållanden (49). Murgrönsveronika gynnas av jord med högt pH (73).

Näring

Flertalet veronikaarter gynnas av näringsrika förhållanden (49).

Gröda

Veronikaarternas groning på hösten i förening med tidig blomning på våren gör att de är besvärligast i höstsådda (73). Åker- och trädgårdsveronika kan även bli besvärliga i köksväxtodlingar (24), samt i betor och potatis när det gäller trädgårdsveronika (74).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar veronikaarternas förekomst i olika grödor (49):

5: Höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Vårsäd, våroljeväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar veronikaarternas (fältveronika, åkerveronika och murgrönsveronika) relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Vårsäd, våroljeväxter, ung vall

Minimal: Äldre vallar

Direkta kontrollåtgärder

De flesta plantorna hinner frö mogna innan skörd (fältveronika, åkerveronika och murgrönsveronika). Om tröskningen följs av en ytluckring tidigt på hösten lockas fröna att gro. De grodda plantorna kan sedan lätt förstöras genom jordbearbetning. På detta vis kan förökningen av ogräset i viss utsträckning begränsas (73).

Harvning

Trädgårdsveronikan är ganska känslig för ogräsharvning. Enligt en undersökning får man bäst effekt om man ogräsharvar när trädgårdsveronikan är i hjärtbladsstadiet eller när den har 2-6 blad, då 40-60 % av plantorna skadas. Om man harvar senare är det mindre än 40 % som skadas (49).

Murgrönsveronikan är relativt okänslig för ogräsharvning, på grund av att den är en storfröig art. Enligt en undersökning skadas mindre än 40 % av plantorna oavsett om man harvar när murgrönsveronikan är i hjärtbladsstadiet eller när den har 2-6 blad eller fler (49).

En ogräsharvning kan göras när grödan är 50 cm hög för att bekämpa veronika, snärjmåra och vicker. Harven ska då arbeta 5-10 cm över jordytan (45).

I försök med jordbearbetning och sådd av vårkorn på natten har man sett en 40-50 % minskning av veronikaplantor jämfört med vårbruk på dagen. I ett sjuårigt försök har man sett en kraftig minskning av trädgårdsveronika i ledet med mörkerharvning jämfört med harvning utförd i dagsljus (7).

Radhackning

Trädgårdsveronika är relativt känslig för radhackning. Enligt ett försök dödades 70 % av plantorna om radhackningen skedde vid härtbladsstadiet och när plantorna hade 2-6 blad (49).

Åkerven - *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. (t)

Familj: Poaceae (t), Gramineae, gräs (aa).

Svenska synonymer: kösa, åkerkösa (t).

Latinskt synonym: *Agrostis spica-venti* L. (t).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 2 (49).

Åkerven kan orsaka betydliga skördeförluster eftersom den konkurrerar starkt om utrymmet, speciellt i höstvet. Man har sett en genomsnittlig skördereduktion i höstvet på 27 % när det var 200 åkervenplantor/m². Dock kan den vara 50-100 %. I Rumänien reducerades veteskörden med 300-1000 kg/ha när det var 150-350 plantor/m². Höstråg reducerades bara med 4-11 % när det var 190-321 åkervenplantor/m² och 10 % när tätheten var 206-248 plantor/m². Åkerven kan också förorena gräsfrövallar (71).

Artens biologi

Klassifikation

Åkerven är en vinterannuell art (49, 71 & 74).

Förökningssätt

Åkerven sprids och förökas med frö (43 & 73).

Frukt och frön

Frukten är en nöt (43). Fröna är ca 2,4 mm långa (43 & 73) och 0,6 mm breda. Inklusive blomfjällen väger de ca 0,1 mg (43). Varje småax producerar ett frö (71). Antal frön per planta är ca 600 (43), men man har funnit plantor som har upp till 2000 frön (71).

Åkerven sprider sina frön tidigt, ofta innan skörd och innan ogrärensning är möjlig. Enligt en källa sprids de ca 1-2 veckor innan grödan skördas i slutet av juli (71).

Åkervenens frön är väldigt små och lätta, de sprids därför enkelt med vinden. Fröna kan även spridas med skördetröskan och andra jordbruksmaskiner, via gödsel och vatten (71).

Groningsbiologi

Åkervenens frön gror i allra största utsträckning på hösten (19, 71 & 73). Av de vinterannuella ogräsen i Sverige är åkerven minst groningsvilligt på våren (46). Groningsvilligheten avtar drastiskt under vintern, förblir mycket svag under våren och stiger sedan under sensommaren (2).

Under milda vintrar i Europa kan åkerven bete sig som en sommarannuell art. En torr höst kan också leda till en riklig groning följande vår (71).

Mogna frön från Åkerven uppvisar en relativt svag groningsvila när de är nyskördade. En undersökning av groningsvilan med frön som var uppsamlade i

Storbritannien visade att ca 50 % av färska frön kunde gro. En svensk undersökning visade att gröningsvilan för nyskördade frön bröts efter 2-3 veckors torr lagring. Enligt en undersökning i Tjeckoslovakien är andelen frön som groor väldigt olika för frön som samlats in olika år från skilda populationer (71).

Fröna har förmåga att gro i jordar med olika fuktighet, med maximal groning vid 40-100 % av fältkapaciteten. I en svensk undersökning grodde fröna bäst vid fältkapacitet (71). Även utan föregående jordbearbetning har fröna goda möjligheter att gro om markytan är fuktig (45).

Fröna har förmåga att gro under olika temperatur- och ljusförhållanden (71). När det gäller temperaturförhållandena råder det en del förvirring när det gäller optimal groningstemperatur. I svenska undersökningar har man sett god groning på fuktiga filterpapper vid alla temperaturer mellan 5 och 30°C, även om groningen vid de lägre temperaturerna (5-11°C) var något fördröjd. I Ungern har man funnit minimitemperatur 5-7°C och maximitemperatur 35-38°C för groning. Två optimala temperaturer för groning fann man vid 14-16°C och 28-30°C. I Tjeckoslovakien fann man att fröna inte grodde vid 5°C i mörker. De började gro vid 10°C och grodde bäst vid 15°C. Vid högre temperaturer minskade groningen och var väldigt dålig vid 40°C (71).

I en undersökning av ett år gamla frön som fick grå på fuktigt papper i ljus, uppvisade fröna en maximal groning vid 25-30°C, någon groning skedde även i de andra temperaturerna mellan 5 och 40°C (71).

Rapporter om betydelsen av ljus för groningen är också varierande. I Ungern har man ansett att fröna har samma förmåga att gro i ljus och mörker. Undersökningar gjorda i Sverige, Tjeckoslovakien och södra Ontario visade att groning stimuleras av ljus, även om en del frön grodde i mörker (2 & 71).

Försök med skuggande blad visade att groningen hämmades av skuggan. Detta tyder på att en vila kan induceras av mörkrött ljus. Rött ljus stimulerar i stället groningen vid alla exponeringstider (71).

Gibberellin och auxin stimulerar groningen och ökar friskvikten av groddplantorna signifikant. I laboratorium har man sett att nitrat stimulerar groningen, att magnesiumsulfat hämmar groningen och att andra näringsämnen inte har någon effekt på groningen. Dock har en annan undersökning visat att MgSO_4 ökar groningen något. Groningen har även visat sig hämmas av CaCO_3 , medan KNO_3 , KH_2PO_4 och KCl ökade groningen med 36, 21, 20 respektive 11 %. Den hämmande effekten av CaCO_3 kan bero på det resulterande högre pH-värdet. Fältförsök har visat en groning på 39-43 % i neutrala och svagt sura jordar (71).

Åkervens frön groor bäst på eller nära jordytan. Groddplantan klarar bara i enstaka fall att komma upp från 1 cm djup (71).

Frönas överlevnad i åkermark är 1-5 år, ofta mer än 5 (49). Enligt en undersökning är frönas medellivslängd 1-2 år, men uppskattningvis kan de leva upp till ca 7 år (71).

Plantan

Åkerven tenderar att övervintra i två- eller trebladsstadiet. Arten utvecklar en generation per år (71). Plantorna är mycket konkurrenskraftiga (25), till exempel i höstvetebestånd (63). Åkervnen växer sig högre än höstvete och konkurrerar därför starkare med höstvete än med höstråg eller rågvete (71).

Rötter

Åkervernen har en sammansatt rot bestående av frörötter och adventivrötter (73).

Skott

Åkerven är ett 20-100 cm högt gräs (43, 56, 71 & 74). Den är upprätt växande (71), otuvad eller svagt tuvad med högt sittande blad (74). Under blomningen kan man se åkervenens vippa högt över höstvetens ax (73).

Blommor

Åkerven blommar i juni-juli (43, 49, 56 & 74). Studier i Polen indikerar att vernalisation och långdagsförhållanden är ett krav för att åkerven ska blomma. Dock har växthusförsök med kanadensiska och europeiska populationer inte visat något krav på vernalisation. Åkervenens blommor är vindpollinerade och självfertila (71).

Förekomst

Åkervernen har följt den ökande höstsädesodlingen från östra Skåne och norrut i landet. Den finns nu i höstsädesdominerande fält upp till Mälardalen, eftersom höstsådda grödor i växtföljden ökar problemet med åkerven (19). Arten förekommer dock huvudsakligen i södra Sverige (36).

Åkerven är sällan ett problem i ekologisk odling eftersom man ofta har varierande växtföljder med vall och vårsäd (19).

Klimat

Åkerven växer i tempererade områden med måttligt kallt klimat. I Tjeckoslovakien växer åkerven i områden med måttlig nederbörd (71). Åkerven är en ljuskrävande art (49) och växer i habitat med hög ljusintensitet (71).

Jordart

Åkerven gynnas av sandhaltig och lätt mineraljord (36, 43 & 73).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkervenens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Sand

3: Mo, mjäla

1: Lera, mull

pH

Åkerven gynnas av kemisk sur jord (43 & 71) och kalkfattig jord (73).

Näring

Åkerven gynnas av kväverika jordar. En svensk undersökning visade att en ökning av kvävegivan från 31 till 140 kg/ha i fält med höstråg och höstvete reducerade antalet plantor av åkerven med ca 20 %, men friskvikten per planta ökade med de högre kvävegivorna (71).

Gröda

Åkerven förekommer främst i höstsådda grödor (46) eftersom fröna gror i allra största utsträckning på hösten (19). Någon gång kan arten uppträda i en vågröda, vilket skulle kunna bero på speciella väderförhållanden som gjort vågroning möjlig. Plantor från höstgrodda frön kan också utvecklas i en vågröda (36).

Åkerven gynnas av ensidig stråsädesodling och främst av ensidig odling av höstsäd (43 & 73). I höstsäd kan åkevenen bilda ganska stora tuvor. Åkerven kan även förekomma i andra åkergrödor (73).

I Ontario är åkerven ett ogräs i höstsäd och höstoljeväxter. I Europa är åkerven ett ogräs i höstsäd och rödklöver (71).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkervenens förekomst i olika grödor (49):

5: Höstsäd, höstoljeväxter

2: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar åkervenens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Höstsäd, höstoljeväxter

Något reducerad: Ung vall

Begränsad: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Minimal: Äldre vallar

Jordbearbetning

Åkerven gynnas av plöjningsfri odling (49) och kan bli mycket dominerande vid plöjningsfri odling i ensidigt odlat vårkorn på sandjord (53). Tidig höstsäd kan också gynna åkerven (19).

Förebyggande åtgärder

Den viktigaste bekämpningsåtgärden mot åkerven är att slå av plantorna på åkerrenar och impediment innan frömodnaden. Detta förhindrar spridningen av arten (73).

Rengöring av skördetröskor bör genomföras om de ska användas på flera gårdar för att skörda höstsäd (71).

Växtföljd

Hur stora populationerna av åkerven blir går till stor del att påverka genom odlingsåtgärder (2). En varierad växtföljd har en förebyggande effekt mot åkerven eftersom den gynnas av ensidig stråsädesodling (73). Arten missgynnas starkt av en växtföljd med en vallandel som är större än 30 %. En åtgärd kan vara att minska andelen höstsådda grödor (49) eller öka andelen vårsådda grödor i växtföljden (71). En stor andel vårsådda grödor kommer inte att utrota åkerven, men har stor betydelse för möjligheten att kontrollera arten (2).

I en undersökning om hur intensiv stråsädesodling påverkar förekomsten av ogräs under en längre period, fann man att åkerven ökade med en större andel stråsäd i växtföljden. En monokultur med höstvet under 5 år i ett fältförsök i Tjeckoslovakien ledde till en allvarlig ökning av åkerven. Utan höstvet i växtföljden under tre år reducerades populationen (71).

I Polen har man visat att en sexårig växtföljd med sockerbetor, bönor, vårkorn, höstråg, höstraps och höstvet minskade populationen av åkerven i höstsäden. Förekomsten av åkerven var betydligt större i en treårig växtföljd med sockerbetor,

bönor och vårkorn eller höstråg, höstraps och höstvet. Förekomsten var störst i monokulturer med höstråg eller höstvet (71).

Gröda

En välskött och gynnad kulturgröda har en god indirekt effekt mot åkerven (73). Enligt undersökningar i Ontario är höstråg och rågvete mest konkurrenskraftiga mot åkerven (71). Enligt en källa kan höstkorn och höstraps i växtföljden minska uppförökningen av åkerven (25).

Grundförbättrande åtgärder

Kalka är en åtgärd som gynnar kulturgrödan (73) och missgynnar åkerven (43).

Direkta kontrollåtgärder

Eftersom åkerven är en annuell art kan groddplantor lätt dödas av jordbearbetning under sen höst. Men jordbearbetning är ofta omöjlig där åkerven är ett problem eftersom fröna vanligen gror samtidigt med det odlade stråsådet (71).

Stubbearbetning

Där det inte växer en bottengröda kan åkervens frön lockas att gro genom en stubbearbetning efter skörd på hösten, och sedan förstörs framspirande plantor genom en upprepad bearbetning. Detta kan bidra till ett minskat fröförråd. Om åkerven och baldersbrå är de dominerande ogräsen kan det vara lämpligt att dröja några dagar med bearbetningen om markytan är fuktig. Dessa ogräs gror då lätt även utan bearbetning. Om markytan är torr bör bearbetningen ske så tidigt som möjligt (45).

Senarelagd sådd

Senarelagd sådd kan användas som kontrollåtgärd mot åkerven (71). Denna metod har undersökts i Danmark. Resultaten visade att när höstsåden såddes cirka två veckor senare än normalt var uppkomsten av åkerven starkt försenad. På våren kunde man dock inte se några större skillnader i antal ogräs per m², vilket möjligen kan förklaras av senare års utdragna höstar och milda vintrar (49).

Träda

Träda har använts som kontrollåtgärd mot åkerven (71).

Blåklint - *Centaurea cyanus* L. (e)

Familj: Asteraceae (e), Compositae, korgblommiga växter (b).

Svenska synonymer: blågubbar (Roslagen), blåkorn (Skåne), blåklätt (e), blåört, duvstol, båtmanshattar, åkerrosor, rågtuppor, blå bondtuppor, åkersolke, blåhattar, blåtopp, blåknopp, blålilja, blått åkersilke, blå ringblomma, kornblomma, åkerblomma (67).

Latinskt synonym: *Cyanus segetum* Hill (e).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse: (1-5): 1 (49).

Blåklinten konkurrerar med grödan och kan vara värdväxt för olika växtnematoder, men det är osäkert om dessa går över till nyttoväxter (67).

Artens biologi

Klassifikation

Blåklinten är huvudsakligen en vinterannuell art (49 & 74).

Förökningssätt

Blåklinten sprids och förökas uteslutande med frön (43 & 73).

Frukter och frön

Frukten är en nöt med kort borstlik pensel (43), även kallad pappus. Frukterna är relativt stora och tunga (67) vilket gynnar artens konkurrensförmåga (36). De är ca 3,0-4,1 mm långa (43, 56, 67 & 73), ca 1,2-2,0 mm breda (43 & 67). Det finns källor som tar med ett mått på tjockleken som skulle vara ca 0,7-1,4 mm (67). Penseln är 0,9-4 mm lång (56 & 67). Frövikten varierar avsevärt, ett frö väger mellan 3,65 och 4,5 mg (43 & 67). Hos material på Gotland har man funnit tusenkornvikten 4,5 g (67).

Mängden frukter en planta kan producera varierar mycket beroende på yttre betingelser och på om plantan är höst- eller vårgrodd. Blåklinten är en mycket plastisk art (67).

Plantor som samlats in från fält i Sverige visar att det bildas ca 13,7 korgar per planta. Antalet frukter per korg varierar under året och är beroende av var på plantan korgen bildas. De första korgarna är större än korgar som bildas senare. Under början och mitten av blomningen bildades i försök 8-32 frukter per korg (18,5 i medeltal). Det betyder att plantor av blåklint som växer i säd bildar ca 250 frukter per planta. Den största plantan man noterade i denna undersökning borde kunna producera ca 3000 frukter. Mot bakgrund av detta verkar uppgifter om att blåklinten i genomsnitt producerar 700-2000 frukter per planta alldeles för höga (67).

Enligt Korsmo bildar en planta i vårsäd ca 700 frön (43), medan den svenska undersökningen menar att den bildar ca 28 frön (67). I höstsäd menar Korsmo att en planta bildar ca 1 600 frön (43), medan den svenska undersökningen visar ca 63 frön (67).

Omkring 2-3 veckor efter blomning börjar de mogna frukterna spridas. De lämnar korgen aktivt, genom hygroskopiska rörelser hos pappusen. När det är fuktigt, till exempel under natten, böjer pappusen ut sig för att åter dras ihop när solen och värmen gör luften torrare. Även holkfjällen är hygroskopiska och sluter sig om frukterna vid fuktigt väder, vilket skyddar dem. I torrt väder öppnar sig korgen, frukterna ligger exponerade och kan falla till marken. Nere på marken kan de få hjälp med spridningen till exempel av myror som är förtjusta i den fetrika tapp som sitter vid basen av frukten där den varit fästad (67).

Frukterna mognar successivt under sommaren och många frukter hinner mogna och falla av plantan innan stråsäden skördas. På åkermark sker spridningen även genom frukter som hamnar i tröskan, i sädes- eller halmfraktionen. Endast de som hamnar i säden har möjlighet att sprida arten till andra lokaler. Frukter som passerat tröskverket har dock försämrade grobarhet och idag rensas handelsutsädet helt från ogräsfrön, så att om fröna hamnar här kan det vara till artens nackdel (67).

Penseln, eller pappusen som den också kallas, hjälper till vid spridningen. Men frukterna är stora och tunga, och pappusen är för liten för att kunna fungera som svävapparat (67).

Groningsbiologi

Blåklintens frön gro främst på hösten (36 & 73) men kan även gro på våren. Både vid sådd på våren och på hösten har man sett en groning på upp till 55 %, ofta inom 1-2 veckor efter sådd om de inte sätts alltför sent på hösten. Arten har en groningsbiologi som relativt väl passar för ett åkerogräs. Frukter som sås ut tillsammans med utsädet kan delvis gro relativt snabbt, medan resten kan förbli vilande i jorden. Efter 5 dagars förvaring ute i månadsskiftet oktober-november kan groningsprocenten ha sänkts till mindre än 10 % (67).

Åldern på blåklintens frön spelar roll för groningsförmågan. Omogna frukter som skördats och torkats har inte uppvisat någon groningsförmåga. Frukter som skördats mogna kan gro direkt, men grobarheten är högre för frön som fått efter mogna. I försök har man konstaterat en fördubbling av grobarheten hos frukter som eftermognat i ett halvår, och en fyrdubbling av grobarheten efter ett års lagring. En källa menar att 9 månader gamla frön har den största groningsförmågan. Frukterna kan lagras torrt upp till 10 år innan groningsförmågan är helt förlorad. Torr lagring till exempel på ett sädesmagasin kan alltså blåklintsfröna klara med bevarad grobarhet. Det är till och med positivt för den med tid för eftermognad (67).

Fröåldern spelar även roll för frukternas förmåga att gro i ljus, det vill säga på jordytan. En undersökning har visat att ju äldre frukterna är, desto bättre gro de i mörker och desto sämre i starkt ljus. Det betyder att frukter som förs ut med utsädet är bättre anpassade att gro på några cm myllningsdjup än de frukter som drösar direkt från plantan ner på jorden (67).

Blåklintsfrukterna gro bäst från ca 1 cm djup (43, 67 & 73) och etablerar sig från maximalt ca 6-10 cm djup. Maxdjupet är framförallt beroende på jordart. Grov sand gynnar groning på litet djup, medan ett fint material ger ökad gronings- och uppträngningsförmåga från stora djup (8 cm). Frukterna gro också på så stort djup att inte groddarna klarar att nå jordytan. Förmågan att kunna gro och tränga upp från stora djup kan ha haft en stor betydelse för artens fortlevnad som åkerogräs (67).

Fåglar som skator, duvor och hönsfåglar äter gärna blåklintsfrukterna, men grobarheten försvinner helt efter passage genom fåglarnas matsmältningskanal. Noggranna försök har gjorts där olika djur fick äta frukterna och grobarheten

undersökts sedan de samlats upp ur gödseln. Inte i något enda fall grodde fröna. Även om frukterna skulle hamna i gödseln utan att passera en djurmage blir de snabbt förstörda. Efter 14 dagar i gödsel eller 2 månader på ytan av en gödselhög har frukterna förlorat sin grobarhet (67).

Frönas överlevnad i åkermark är 1-5 år (49). Frukter som ligger i jorden kan till viss del bevara sin grobarhet under några år. I ett försök grävde man ner frukterna på 60 cm djup. En stor del av frukterna grodde och förstördes ner i jorden, men resten var grobara fortfarande efter 3,5 år när försöket avslutades. Praktisk taget alla grobara frukter grodde snabbt när de tagits upp ur jorden. Grobarheten hos frukter lagrade i jorden är beroende av på vilket djup de legat. I ett försök grävdes frukterna ner på 8, 20 och 30 cm djup. Grobarheten hos frukter på 8 cm djup sjönk snabbare än hos de övriga, vilket förklaras av att temperatur och fuktighet växlar mest och syretillförseln är störst på mindre djup. Om fröna hamnar djupare i jorden på grund av plöjning kan alltså grobarheten bevaras i flera år och fröna kan sedan gro när de förs upp till ytan igen (67).

Fröbanken är i nästan lika många fall bestämd till ”Transient” och ”Short-term persistent”. ”Transient” innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år och ”Short-term persistent” innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Plantan

Blåklinten är en mycket plastiskt art (67).

Efter groningen bildas en bladrosett. Höstgrodda plantor övervintrar på rosettstadium (24 & 73). Ju senare fröna har grott på hösten desto färre blad hinner groddplantorna utveckla och får då sämre övervintringsförmåga (67). Plantorna utvecklar blommor under det följande året (73). Vårgrodda plantor är ofta svagt rosettbildande eller direkt sträckledade. Dessa plantor blir längre, svagare och enkel- eller fågreniga (24).

I botaniska trädgården i Uppsala har man tittat på plantornas utveckling. På de höstgrodda plantorna avstannade rosetternas tillväxt i november, då de vanligen hade 4-6 blad. Rosetternas övervintringsförmåga var mycket beroende av storleken. Redan under november kunde små plantor frysa bort, vanligen skedde annars utvintringen under senvintern. Även vinterklimatet spelade stor roll för rosetternas överlevnad. Vanligen övervintrade 80-100 % av plantorna, men vintern 1983/1984 utvintrade nästan hela materialet då temperaturen växlande starkt och resulterande i isbränna. I april började övervintrade plantor åter växa, och de genomgick ett förstärkningsstadium innan längdtillväxten började i maj. I slutet av maj var plantorna ca 20 cm höga, hade 15 blad och bildat knoppar. Blomningen började i mitten av juni och fruktbildningen ca två veckor senare. Successivt under juni-augusti utvecklades sedan nya blommor och frukter på sidogrenarna. I slutet av juli var plantorna 80-90 cm höga. Vanligen började plantorna vissna i slutet av augusti, låga grenar kunde dock utveckla blommor och frukter även under september (67).

I den botaniska trädgården tittade man även på vårgrodda plantor. De genomgick ett rosettlignande förstärkningsstadium fram till början av juni. De var då ca 10 cm höga och hade 12 blad. Sådana plantor uppges kunna stanna i rosettstadiet till nästa vegetationsperiod. I juni började längdtillväxten. Huvudskottet hade bildat knoppar i slutet av juni, blommade från början av juli till början av oktober när plantorna var helt gulnade. Höjdtillväxten avstannade i mitten av augusti när plantorna var ca 8 cm höga. I slutet av oktober hade de vårgrodda plantorna vissnat helt (67).

Både höst- och vårplantor som växte i botaniska trädgården hann väl med att bilda mogna frukter innan tid för skörd i området. Hos höstplantor hade blomningen avslutats, och nästan alla frukter var mogna eller hade redan fällts vid skördetillfället. Hos vårplantor pågick fortfarande både knoppbildning och blomning, men tillräckligt många frukter hade hunnit mogna för att fortlevnaden skulle vara tryggad (67). Enligt en annan källa hinner vårgrodda plantor oftast inte sätta frö före skörden (73), detta gäller troligen i konkurrens med en gröda.

Blåklinten kan betas eller slås av någon enstaka gång på försommaren och ändå utveckla mogna frukter under vegetationsperioden (67).

Rötter

Blåklint utvecklar en kraftig, starkt grenig pålrot (43 & 73) som kan sträcka sig 20 cm djupt. Från pålroten utgår förgrenade rötter 10-20 cm i sidled (73).

Skott

Blåklinten är en högväxande art vilket gynnar dess konkurrensförmåga (36). Fullbildad blåklint har en 20-80 cm hög (24, 43, 56 & 74), upprätt och grenig stjälk (24 & 74). Plantor som samlats in från fält visar att blåklint som växer i konkurrens från en gröda vanligen blir mellan 10 och 70 cm hög. Dessa plantor hade oftast bara ett skott från basen (67).

Blommor

Blåklintens blomning är intensiv och sker under lång tid (67) i juni-september (56 & 74). Övervintrade plantor börjar blomma i juni (24 & 67), och vårgrodda plantor i juli (24).

Blåklinten blommar sämre i låg ljusintensitet. Relativt stora blåklintsplantor som växer i täta stråsädesgrödor blommar ofta inte alls (36).

Blåklintens blommor är självsterila och korsbefruktnings måste alltid ske. Pollinering sker med hjälp av insekter (67).

Ungefär en vecka efter det att blomningen börjat är samtliga blommor i korgen överblommade och de flesta har fallit av. Frukttämnarna växer och mognar under ytterligare två veckor (67).

Förekomst

Blåklinten kan förekomma över hela landet, upp till ca 70 grader nordlig bredd, men har endast varit vanlig i södra och mellersta delarna av landet (67). Arten är allmän på åkermark i Götaland och Svealand och mindre allmän i södra Norrland, upp till Ångermanland (73). Utbredningen norrut begränsas av att blåklinten både har svårt att hinna bilda mogna frukter före skörd och att övervintra på nordliga breddgrader (67).

Blåklinten är särskilt känslig mot herbiciderna som tidigare användes i konventionell odling (36) vilket ledde till att den minskade påtagligt (67). Blåklinten tycks gynnas av omläggning till ekologiskt jordbruk (36 & 49), och sedan användningen av fenoxysyrorna minskat har arten även ökat i det konventionella jordbruket (Karin Jahr).

Klimat

Blåklinten har inte stora krav på jordens vatteninnehåll. I slutet av 1800-talet gav dräneringen torrare vårförhållanden och blåklinten blev då även vanlig i vårsäd (67).

Blåklinten är en ljusälskande art (67) och hämmas av beskuggning (46).

Jordart

Blåklinten kan växa på de flesta jordar (67), men den gynnas av lätta mineraljordar (43, 56 & 74).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar blåklintens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

3: Mo, mjäla

1: Mull, sand

pH

Blåklinten har inte stora krav på jordens pH, och verkar vara ungefär lika vanlig på kalkfattiga som kalkrika jordar (67).

Näring

Blåklinten anges vara eutrof, det vill säga främst växande på näringsrika jordar (67). Den gynnas något av näringsrika förhållanden (49) och av kväve (36). Dock konkurreras blåklinten ut av grödan vid de höga gödselgivor som används i modern odling. Enligt denna källa hämmas arten av dessa gödselgivor även utan konkurrens (67).

Gröda

Besvärligast blir blåklinten i höstsådda grödor som vete, råg och höstoljeväxter (24, 56, 67 & 73), främst i södra Sverige. På nordligare breddgrader har höstgrodda blåklintsplantor svårt att övervintra och reproducera sig. Även i vårgroddor har blåklinten svårt att hinna med sin reproduktion när den växer långt norrut. Längre söderut är detta inget problem (67).

Blåklinten kan även förekomma i första årets vall (43). Arten kan överleva genom växtföljden så länge långliggande vallar inte är med och grödans konkurrenskraft inte är för stark (67).

De år fälten inte herbicidbehandlas, till exempel när man odlar oljeväxter, kan blåklinten massutvecklas. Detta kan resultera i en ordentlig påspädning av fröbanken (67).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar blåklintens förekomst i olika grödor (49):

5: Höstsäd, höstoljeväxter

4: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar blåklintens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Höstsäd, höstoljeväxter

Något reducerad: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker, ung vall

Minimal: Äldre vallar

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Blåklinten försvinner snabbt i slutna grödor som fleråriga vallar (67).

Gröda

Blåklinten är känslig för konkurrens och den konkurreras ut redan av glesa sädesbestånd. En bra åtgärd är alltså att odla en tät och konkurrenskraftig gröda eller vall (67).

Grundförbättrande åtgärder

Blåklinten konkurreras ut av grödan vid de höga gödselgivor som används i dagens odling (67).

Direkta kontrollåtgärder

Eftersom blåklinten sprider sig uteslutande med frön är bekämpning av groende frön viktigast. Den bästa åtgärden är stubbearbetning direkt efter skörden och sedan förstöring av groddplantorna genom höstplöjning (73).

Stubbearbetning

Vid stubbearbetningen lockas många blåklintsfrukter att gro, varefter groddplantorna kan förstöras. Dubbelt så många frön gro om åkern bearbetas jämfört med om den lämnas orörd (67).

Plöjning

Efter stubbearbetning kan groddplantorna förstöras genom höstplöjning (73).

Avslagning

Blåklinten störs inte alltför mycket av att slås av en enstaka gång vid vallskörd (67).

Flyghavre - *Avena fatua* L. (j)

Familj: Poaceae (j), Gramineae, gräs (aa).

Svenskt synonym: vildhavre (j).

Latinskt synonym: *Avena hybrida* Peterm. (j).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 4 (49).

Förekomst av flyghavre kan ge upphov till liggsäd, prisavdrag, förökning av sjukdomar samt omöjliggöra utsädesodling (73). Flyghavre kan betydligt reducera skördar av vete, korn och raps. Kvaliteten på skörden kan också försämrats, till exempel kan proteinhalten i vete och korn minska. Flyghavre ger även upphov till kostnader för rensning och bekämpning (65).

Artens biologi

Klassifikation

I Sverige är flyghavre en typisk sommarannuell art (36, 49 & 74).

Förökningssätt

Flyghavre sprids och förökar sig bara med frö (43 & 73).

Frukter och frön

Frukten är en nöt (43). Fröet är ca 13-18 mm långt (43 & 73) och 2 mm brett (43). Det väger ca 22-22,5 mg (43 & 49). Antal frön per planta varierar kraftigt (43). Flyghavre har normalt 2-3 frön per småax. Antalet frön per vippa är vanligen 100-150 (65). Antal frön per planta är ca 250 (43) men under gynnsamma förhållanden ca 500 (65).

En undersökning visade att en flyghavreplanta som konkurrerar i starkt växande vårkorn bara producerar 1-2 vippor med 20-30 frön per planta. Samma undersökning visade också att i sämre konkurrens från bönor kan flyghavren bilda upp till 140 frön per planta (65).

Flyghavren är en storfröig art (49). Dess stora frön gynnar artens konkurrensförmåga (36).

Flyghavren mognar tidigare än våra stråsädesslag och fröna drösar omedelbart när de har mognat. Då stråsädesgrödan skördas ligger huvuddelen av flyghavrekärnorna på marken och brukas ner i jorden vid jordbearbetning (25). En del frön hamnar i skörden (65). De kan lätt flyga av lassen vid transporter av halm och spannmål och även spridas med jord, obrunnen gödsel, maskiner och fåglar till nya marker (73).

Den starkt vridna borsten på fröets ytterblomfjäll påverkas av luftfuktigheten och böjs. Denna kraft kan trycka ner fröet under jordkokor eller ner i sprickor i jorden (65).

Fröna är på grund av sin storlek svåra att rensa bort från utsädet (35).

Groningsbiologi

Flyghavrens frön är vårgroende (49 & 73) och är vilande under hösten (43). Arten uppvisar komplex variation i groningsegenskaper både mellan och inom populationer (65).

Fröna mognar ojämnt i vippan från toppen och nedåt, även på de individuella skaften. Flyghavre bildar vippor under en längre period än odlad havre. Frön från toppen av vippan kan mogna och drösa innan fröna längre ner är fyllda (65).

Flyghavrens frön uppvisar en typisk groningsvila och nymognade frön är normalt totalt vilande. Omogna frön är dock inte vilande. Förhållandena under mognaden påverkar utvecklingen av den primära vilan. Fröets position i vippan har också betydelse för groningsvilan. Fröna högre upp i vippan visar en större groningsförmåga. Groningsvilan är ett av de mest betydelsefulla karaktärsdragen för flyghavrens fortlevnad (65).

Frön som inte är vilande kan gå in i en sekundär vila om det är ogynnsamma förhållanden för groning. Sådan vila kan induceras av att fröna ligger i vatten i 4 dagar eller av växlingar mellan blöta och torra förhållanden (65).

Groningsvilan kan brytas genom eftermognad, vilket sker bäst om det är varmt och torrt. Temperaturen har en större påverkan än jordens fuktighet. En undersökning visade att vilan normalt bröts under det första året. Efter lagring i 18°C grodde 49 % av fröna och i alternerande temperatur 18/40°C grodde 67 %. Vid dessa temperaturer var fortfarande 1 % av fröna vilande efter 5 år. Eftermognaden fördröjdes när det var kallt och fuktigt. Vid lagring vid 2°C var mer än 50 % av fröna fortfarande vilande efter 5 år (65).

Groningsvilan kan åtminstone delvis brytas av flera kemikalier. Exempel på dessa är växthormonerna gibberellin och cytokinin, nitratsalter (speciellt kaliumnitrat) och gaser som eten vid högt tryck (65).

Under fältförhållanden kan groningen stimuleras av kvävegivor på hösten eller tidig vår. Ljus försämrar groningen. Vitt, blått och mörkrött ljus har störst hämmande verkan. Groning och uppkomst sker bäst i kalla och fuktiga förhållanden. Därför har tidigt sådda grödor mer problem med flyghavre (65).

Det råder viss förvirring angående den optimala groningstemperaturen för flyghavrens frön. Den har rapporterats vara mellan 0 och 10°C, mellan 15 och 21°C (långsam uppkomst vid 15°C och ingen vid 4,4°C), och mellan 15 och 26,5°C (långsam groning i kallare temperaturer) (65).

Fröna dödas totalt av 105°C i 15 minuter (65).

Flyghavrens frön gror lättare om de ligger en bit ner i matjorden än om de ligger vid jordytan (36). De kan gro och skjuta skott från större djup än vete, korn och råg (65). Maxdjup för uppkomst och etablering är ca 20-25 cm (43 & 65).

Frönas överlevnad i åkermark är 1-5 år (49). Frön i ostörd jord överlever längre än de i brukad jord. I en undersökning om frönas överlevnad i jorden under en vall visade det sig att fröbanken minskade årligen, mest i början. Efter 5 år fanns det dock tillräckligt med frön kvar för att få problem i följande stråsådesgröda (65).

Fröbanken är i flest fall bestämd till "Short-term persistent" som innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år. I ett antal fall är den även bestämd till "Long-term persistent" vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Plantan

I en undersökning har man funnit genetiska skillnader på flyghavreplantor från olika geografiska områden. Dess genetiska flexibilitet anses bidra till att flyghavren kan etablera sig på många olika växtplatser. I flera undersökningar har man visat skillnader i frövila, groning, uppkomst och tillväxt för olika populationer (65).

Plantor uppkomna ur frön som grott på hösten kan inte överleva vintern (73).

Flyghavrens groddplantor är mindre än stråsädsplantor i samma utvecklingsstadium. Väldigt unga plantor av flyghavre har dock större nettoassimilation än grödan. Skott- och rottillväxt är långsam i upp till 2 veckor efter uppkomst, därefter ökar tillväxten snabbt och flyghavren får större torrsvikt och längd än grödan. Arten behöver 2-3 månader för att producera mogna plantor (65).

Flyghavre är ett konkurrenskraftigt ogräs. I en undersökning konkurrerade korn bäst mot flyghavre, strax efter kom raps och vete som konkurrerar lika bra, och lin konkurrerar dåligt med flyghavre. Om flyghavreplantorna kommer upp tidigare än grödan får de ett försprång som förstärker dess konkurrensförmåga, och skördeminskningen blir större (65).

Man har undersökt effekten på flyghavrens groning och tillväxt av konkurrens från täta grödor (höstvete, höstråg, höstkorn, vårkorn) och en träda som bearbetats före sådd av följande höstsäd. Typ av gröda hade ingen betydelse förutsatt att den trivdes på växtplatsen. Grödans hämmade effekt på flyghavren berodde på dess täthet vid ogräsfrönas groning på våren. Men även i ett glest bestånd av korn växte flyghavren mycket sämre än på trädan (65).

Flyghavre har allelopatiska egenskaper (46 & 65). Växtsaften innehåller ämnen som hämmar andra växtarters groning och groddplantornas tillväxt (65).

Rötter

Flyghavreplantan har en sammansatt rot bestående av frörötter och adventivrötter (73). En undersökning visade att flyghavrens rotsystem efter 80 dagar var större än hos korn, vete, vårråg och havre. Man har även visat att flyghavrens rötter totalt var 24 m vid konkurrens från korn, medan de var nästan 10 gånger längre i konkurrens med vete (65).

Skott

Fullbildad flyghavre är ett 30-150 cm högt (43), otuvat eller något tuvat gräs, med ett upprätt styvt strå (74). Det höga växtsättet gynnar artens konkurrensförmåga (36).

Blommor

Flyghavreplantan blommar juni-juli (56 & 74). Blomningen kan pågå under 6 veckor i olika grödor (65).

Flyghavre är normalt självpollinerande, isolerade plantor kan alltså producera livskraftiga frön. Troligen kan även korspollinering ske. Naturlig korsning mellan flyghavre och odlad havre är väldigt sällsynt (65).

Förekomst

Flyghavre förekommer huvudsakligen i Götaland och Svealand (74).

Klimat

När det gäller klimat och andra faktorer har flyghavren vissa krav. Den gynnas av kallt klimat och fuktig jord. Flyghavre växer ofta i större mängder på låga och fuktiga delar av fältet, än den gör på kullar eller i söderlägen. I ett försök växte flyghavren bättre i dags- och nattetemperaturer på 20/12°C än den gjorde i 12/12°C och 28/20°C (65).

Flyghavre är en mindre ljuskrävande art (46). Ett försök har dock visat att låg ljusintensitet och kortdagsförhållanden allvarligt begränsar tillväxten, försenar axbildning och mognad (65).

Jordart

Flyghavre växer på de flesta typer av jordar (43, 65 & 74), men gynnas på mo-, mjäla- och lerjordar (49 & 65).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar flyghavrens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Mo, mjäla, lera

3: Sand, mull

pH

Flyghavren gynnas på kalkrika jordar (43 & 73).

Näring

Gödsling ökar tillväxten av både flyghavre och grödan. Men flyghavren gynnas mest av gödslingen, speciellt i grödor som har stor konkurrenskraft. Kväve ökar antalet fröbärande strån, stråvikten och fröskörden av flyghavre som växer i vårvete. Fosfor har ingen tydlig effekt på flyghavren men kan öka veteskörden. Placeringen av fosfor har dock betydelse för flyghavrens konkurrenskraft i korn. När fosfor är tillgängligt för kornet kan grödan bättre hämma flyghavren och minska dess fröproduktion. När fosfor i stället är tillgänglig för flyghavren reducerades skörden (65).

Gröda

Flyghavre förekommer främst i vårsådda grödor (43, 65 & 73). Arten blir lätt ett problem vid ensidig odling av vårsäd. Den kan även förekomma i höstsäd, särskilt om den är gles och om den ogräsharvas eller vältas på våren (19).

Flyghavren minskar med ökad vallandel (49), men när en vall bryts kan frön från fröbanken gro i mängder (65).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar flyghavrens förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Höstsäd, höstoljeväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar flyghavrens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Höstsäd, höstoljeväxter

Begränsad: Ung vall

Minimal: Äldre vallar

Jordbearbetning

Jordbearbetning på våren stimulerar vilande flyghavrefrön till groning (19). Jordbearbetning under tidig vår kan öka flyghavreuppkomsten 5 gånger jämfört med en orörd jord (36).

Grund jordbearbetning på hösten som täcker ytliga frön med lite jord har visat sig gynna groningen av dessa frön. Djup nedmyllning av fröna (mer än 5 cm ner) ökar frönas överlevnad och borde därför undvikas (65).

Förebyggande åtgärder

Det är speciellt viktigt att förebygga spridning av svårreglerade ogräs som flyghavre genom noggrann rensning av spannmålen. För att minska fröspridningen genom foder och gödsel rensar man den hemmaproducerade foderspannmålen och komposterar gödseln under minst 4 månader. Man kan även använda ett system med helsädesensilering (spec. storbal) som kopplas till en gödselantering som minskar återföringen av frön till åkern (49).

En annan viktig förebyggande åtgärd mot spridning av fröna är rengöring av maskiner (jordbearbetningsredskap, tröskor, vagnar). Detta kan vara speciellt viktigt att tänka på om man anlitar maskinringar (49).

Om man bevattnar sina grödor med vatten från åar eller andra vattendrag bör man vara försiktig om det finns risk att flyghavre sprids med vattnet (49).

Växtföljd

Flyghavrens möjligheter att bli ett besvärande ogräs beror i högsta grad på växtföljden (35). För att minska förekomsten av flyghavre utan kemisk bekämpning krävs att andelen vårsäd i växtföljden minskar och att andelen vall, helsäd och/eller grönfoder ökar (19).

Om andelen vårsäd är mindre än 25-30 % av arealerna för höstsådda grödor och vallar sammantagna, har flyghavren svårt att bli ett besvärande ogräs även utan insats av direkta bekämpningsmedel (35). Växtföljder med en vallandel på mer 30 % missgynnar arten starkt (49). Även träda, höstsådda och radhackade grödor håller tillbaka flyghavren (73).

Gröda

En kraftig gröda hämmar flyghavren (73). Populationen av flyghavre minskar i höstsådda grödor på grund av konkurrens från grödan som får en tidig start på våren. Effekten förstärks om man förstör plantor som kommer upp efter sådd av grödan (65).

Direkta kontrollåtgärder

Flyghavre är det enda ogräs i Sverige vars hantering är reglerad i lag. Lagen (1970:299) om skydd mot flyghavre tar upp åtgärder för att minimera spridningen. I Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 1991:101) om skydd mot flyghavre tas transport av produkter och bekämpningsplan upp (49).

Om växtföljden innehåller mer än 30 % vårsäd krävs direkt flyghavrebekämpning i någon form på infekterade fält. På fält där flyghavren trots växtföljden ännu inte kommit in är det säkerligen bara en tidsfråga när den uppträder och kräver aktiv bekämpning (35).

Groddplantor av flyghavre kan dödas genom kraftig jordbearbetning (65).

Harvning

Flyghavre är relativt okänslig för ogräsharvning, på grund av att den är en storfröig art. Enligt en undersökning får man dock bäst effekt om man ogräsharvar när flyghavren är i ettbladsstadiet (DC 11), då 40-60 % av plantorna skadas. Om man istället ogräsharvar när flyghavren har 2-6 blad är det mindre än 40 % som skadas (49).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Fördröjd sådd är en bra åtgärd mot flyghavre. Effekterna av fördröjd sådd undersöktes i en försöksserie vid SLU på 1960-talet. Resultaten visade att fördröjd sådd minskade flyghavreplantorna med 75 % och plantvikten med 60 % jämfört med obehandlat led (49). Enligt andra undersökningar har uppkomsten av flyghavre minskat med 50 % i vårsäd jämfört med normaltida sådd (36). En utländsk källa anger ett större spann, flyghavreförekomsten vid skörd har reducerats med 12-95 % på grund av fördröjd sådd av vete och korn (65).

Handrensning

Där endast enstaka flyghavreplantor förekommer används handplockning som bekämpning. Med tanke på flyghavrens tidiga mognad och risken för drösning bör plockning ske så snart som möjligt efter vippgången (25). Ogräset bränns sedan (73).

Radhackning

Radhackade grödor håller tillbaka flyghavren (73).

Svinmålla - *Chenopodium album* L. (ii)

Familj: Chenopodiaceae (ii), mållväxter (h).

Svenska synonymer: mjölmålla, vitmålla (ii).

Latinska synonymer: *Chenopodium reticulatum* Aellen (ii), *Chenopodium album* ssp. *densifoliatum* A. Ludw. & Aellen, *Chenopodium album* ssp. *diversifolium* Aellen, *Chenopodium album* ssp. *fallax* Aellen, *Chenopodium album* ssp. *ovatum* Aellen (a).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (skala 1-5): 4 (49).

Artens biologi

Klassifikation

Svinmållan uppvisar en typisk sommarannuell livsform i Norden (24, 36, 49 & 74).

Förökningssätt

Svinmållan sprids och förökas enbart med frö (43, 49 & 73).

Frukt och frön

Frukten är en nöt med hinnartat skal och omges av blomhylllet (43). Fröets storlek är ca 1,2-1,5 mm * 1,2-1,4 mm (10, 49, 56 & 73). Det väger ca 1,2 mg (43 & 49). En utländsk källa menar dock att fröet väger ca 0,7 mg (10).

Antal frön per planta varierar kraftigt (43). Om det finns gott om ljus, vatten och näring kan en enda planta producera tiotusentals frön, men i en bristsituation kan plantan koncentrera alla tillgängliga resurser till ett enda frö (19). Enligt en källa producerar en planta i genomsnitt ca 3 000 frön (43).

Svinmålla anses vara en småfröig art enligt en källa (49) medan en annan menar att den har ”mellanstora” frön (36).

Svinmållans frön har ingen självklar mekanism för fröspridningen. Den kan dock spridas via gödsel och maskiner (10).

Vid tröskning av stråsäd och oljeväxter återförs lätta ogräsfrön som svinmålla, via agnar och boss till åkern. Enligt en undersökning hamnade 19,9 % av svinmållans frön i tanken och 26,3 % bland agnar och boss (49).

Fröna är svåra att rensa från klöver- och oljeväxtfrö (49).

Groningsbiologi

Svinmållans frön gror främst på våren (36, 49 & 73).

Fröna har lång groningsmognad (45) och kan eftermogna på avslagna plantor (10 & 73).

Under långdagsförhållanden (17 timmar ljus) bildas en hög andel vilande frön. Dessa frön är mindre och har ett tjockare fröskal än de icke-vilande frön som bildas under kortdagsförhållanden (8 timmar ljus). Frön som var producerade under kortdagsförhållanden hade en grobarhet på 94 % i ljus och 83 % i mörker, medan de som var producerade under långdagsförhållanden hade en grobarhet på 20 % i ljus och 2 % i mörker. Groningsvilan gynnar svinmållan som ogräs (10).

Groningen är långsam för frön som lagrats torrt, medan frön som har övervintrat i jorden gror snabbt (43).

Fluktuerande temperaturer ökar den stimulerande effekten av ljus på frönas groning. Ett ljus med låg kvot rött/mörkrött ljus, som liknar skuggan under en växt, hämmar groningen av svinmållans frön (10).

Groddplantor av svinmålla kan bara etablera sig från ganska grunda djup. Antalet vilande frön ökar markant med ökat djup. De flesta frön förblir vilande redan vid 0,5 cm djup (36). Maximalt groningsdjup för att grodden ska klara uppkomst är ca 5 cm (43).

Svinmållans frön går relativt opåverkade genom kons matsmältningssystem och kan därför spridas på åkern med gödseln (46). Man har även sett groddplantor av svinmålla i gödsel från grisar, får och sparv. Groningsförmågan ökar 32-100 % efter att fröna passerat genom fåglar (10).

När det gäller ogräsarter som utgör en stor del av markens fröförråd, som svinmålla, kan man helt bortse från eventuell återföring via gödseln. Dessa frö mängder utgör nämligen en mycket liten del av markens totala fröförråd. Det kan dock bli betydliga mängder om svinmållan tillåts föröka sig på gödselstacken (49).

Fröna har en mycket lång livslängd i jorden (73). Deras överlevnad i åkermark är mer än 5 år och ofta mer än 20 år (49). En undersökning visade att 23 % av frön som hade varit begravda i jord under 20 år grodde (10).

Fröbanken är i nästan lika många fall bestämd till "Short-term persistent" och "Long-term persistent". "Short-term persistent" innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år och "Long-term persistent" innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Plantan

Svinmållan har en stor anpassningsförmåga, som beror av en fenotypisk plasticitet. Dess plantor kan anpassa sig till väldigt olika förhållanden, vilket gynnar artens konkurrensförmåga. När svinmållans uppkomst är samtidig med en högväxande och skuggande gröda, växer svinmållan sig högre och de assimilerande bladen är placerade högre upp, än de är i en mer lågväxande eller glesare gröda. Svinmållan kan även anpassa bladytans storlek, allt för att få maximal ljustillgång. En svinmålleplanta från frön som grott i en redan tät gröda kan överleva med en kort stjälk och använda assimilatet till blad. Även om plantan är mindre än en tum hög kan den producera några livsdugliga frön (36).

Svinmålla kan konkurrera starkt med grödan om växtnäring (19). Plantan är snabbväxande (36) och där den får utvecklas fritt blir den stor och kraftig (73). Dess bladyta är relativt stor jämfört med biomassan (36).

Rötter

Svinmållan har en kraftig pålrot (43 & 73) som maximalt går 10 cm djupt. Oftast är rot djupet begränsat till 5-6 cm (73).

Skott

Svinmålla är en högväxande art vilket gynnar artens konkurrensförmåga (36). Stjälken är 10-120 cm hög (24, 43, 56 & 74). En källa hävdar dock att den kan bli upp till 250 cm hög (10). Stjälken är vanligen rikt grenad (74).

Blommor

Svinmållan blommor i juni-september (24, 49 & 73). Blommorna är vindpollinerade, och både själv- och korspollinerade (10).

Förekomst

Svinmållan är allmän på kulturmark i Götaland, Svealand och längs Norrlandskusten. I det inre av Norrland är arten tämligen allmän (73). Svinmålla har stor förmåga att anpassa sig till de förhållanden som råder på en växtplats (19).

I vårt moderna intensiva jordbruk är snabbväxande, höga och näringsgynnade ogräs som svinmålla av stor betydelse (36). Den är ett av våra vanligaste ogräs (73) och en av de fem vanligaste ettåriga arterna (49). Arten är dock relativt känslig för de herbicider som används i ettåriga grödor.

Svinmålla förekommer sällan som en ensam planta på grund av spridningssättet som medför koncentrationer av frön nära moderplantan (10).

Klimat

Svinmålla gynnas av fuktig jord (43 & 73). Arten är mindre ljuskrävande (46) och kan blomma även vid väldigt låg ljusintensitet (36).

Jordart

Svinmålla förekommer på all slags jord. Men den gynnas av lös, fuktig och näringsrik jord (19 & 43) som mulljordar och näringsrika mineraljordar (74).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar svinmållans förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera, mull

3: Mo, mjäla

1: Sand

pH

Svinmållan förekommer på allt mellan starkt sura till basiska jordar. Den verkar gynnas av kalkrika jordar, men ibland förekommer den även i rikliga mängder på kalkfattiga jordar (10).

Näring

Svinmålla gynnas av näringsrika förhållanden (19, 36, 49 & 73). Svinmålla kan tolerera höga koncentrationer av salter i jorden (36) och tar lättare upp näring ur jorden än kulturväxterna (73). Försök har visat att svinmållan kan gynnas mycket mer av höga kvävegivor än vårvete, och gynnas även betydligt av kväve i konkurrens med korn (36). Svinmållan tar upp stora mängder fosfat i tidigt och sent utvecklingsstadium (10).

Gröda

Svinmålla förekommer i alla typer av grödor (24, 43 & 74). Den är besvärligast i vårsådda grödor (24 & 73), särskilt grödor som sås med stora radavstånd såsom potatis, sockerbetor (73) och köksväxter (43). Svinmålla kan dock bli ett av de mest förekommande ogräsen i höstsådda grödor (36).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar svinmållans förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Höstsäd, höstoljeväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar svinmållans relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Begränsad: Höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Minimal: Äldre vallar

Förebyggande åtgärder

En förebyggande åtgärd mot svinmålla är att slå av de plantor som växer vid gödselstackar och komposthögar före frömognad (73), annars kan det bli betydliga mängder frön som återförs till åkern (49).

Gröda

En åtgärd mot svinmålla är att etablera en konkurrenskraftig gröda (49).

Direkta kontrollåtgärder

Det går att bekämpa svinmålla relativt lätt på våren med olika mekaniska åtgärder, förutsatt att de sätts in i svinmållans tidiga utvecklingsstadier. I början av plantans utveckling är rotsystemet både grunt och svagt, en ogräsharvning kan då ge en god effekt. Enstaka plantor som blir kvar kan handrensas och bortföras från åkern. Förökningen av frömängden i jorden blir annars stor (73).

Stubbearbetning

Stubbearbetning direkt efter skörd är en bra åtgärd mot svinmålla (73) eftersom den fortsätter sin frösättning efter skörden (45). Speciellt i hög stubb kan det finnas gott om svinmålla. Stubbearbetning bör ske innan frösättning och hämmar arten genom att plantorna klipps av eller brukas ned (46). Om det finns en insådd bottengröda i kulturgrödan kan stubben i stället klippas med slaghack, betesputsare eller slättermaskin direkt efter skörd. I den uppväxande fånggrödan har fröogräs svårt att konkurrera (45).

Harvning

Svinmålla är relativt känslig för ogräsharvning. Enligt en undersökning får man bäst effekt om man ogräsharvar när svinmållan är i hjärtbladsstadiet, då 60-80 % av plantorna skadas. Om man istället ogräsharvar när svinmållan har 2-6 blad eller senare är det 40-60 % som skadas (49).

Selektiv harvning har sämre bekämpande effekt på högväxande ogräs som svinmålla (49).

Vid mörkerharvning kan man se tendenser till att man får en större reduktion av småfröiga arter jämfört med storfröiga arter. Andelen grodda frön hos svinmålla minskar kraftigt (49).

Avslagning

Svinmålla tål inte att bli avslagen. Om plantan slås av i tidigt utvecklingsstadium överlever den inte (10).

Hög stubb (30 cm) vid helsädesensilering gynnar högvuxna ogräs som svinmålla (49).

Borstning

Svinmålla är lätt att rycka upp och därmed lätt att bekämpa med borstning. Bäst effekt får man när ogräsen är i hjärtbladsstadiet (49).

Flamning

Svinmålla är känslig för flamning, med avseende på förmåga att tåla värme och återväxa (49). Den kan bekämpas fullständigt när plantorna har 1-4 örtblad (46).

Åkersenap - *Sinapis arvensis* L. (uu)

Familj: Brassicaceae (uu), Cruciferae, korsblommiga växter (f).

Latinska synonymer: *Sinapis arvensis* var. *ambigua*, *Sinapis arvensis* var. *hispida*, *Sinapis arvensis* var. *orientalis* (L.) W. D. J. Koch & Ziz, *Sinapis orientalis* (a).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (skala 1-5): 2 (49).

Förekomst av åkersenap kan vara upphov till betydliga skördereduktioner i vete, lin, havre, korn, potatis och grönkål (57). En undersökning har visat att 10 plantor/m² kan minska rapsskörden med 20 %, och 20 plantor/m² kan reducera den med 36 % (70).

Åkersenapens frön är lika stora som rapsens och de kan därför hamna i skörden. Även en liten inblandning kan sänka kvaliteten på skörden (36). Har man stora problem med åkersenap bör man inte odla våroljeväxter (49).

Åkersenap fungerar som värdväxt för insekter, nematoder, svampar, virus och bakterier, detta är speciellt ett problem för grödor som tillhör familjen korsblommiga växter. Den orsakar även kostnader för bekämpning (57).

Artens biologi

Klassifikation

Åkersenap är en sommarannuell art (24, 49 & 74).

Förökningssätt

Åkersenap sprids och förökas uteslutande med frö (43 & 73).

Frukt och frön

Frukten är en långskida med ca 20 frön. Fröet är klotrunt och varierar kraftigt i storlek och vikt (43). Det är ca 1,5-2,0 mm i diameter (43, 57 & 73) och väger ca 1,3 mg (43 & 49). De stora fröna gynnar artens konkurrensförmåga (36).

Enligt en undersökning hade plantor på fält i Kanada 10-18 frön per skida och 2000-3500 frön per planta (57). En norsk källa menar att en planta producerar ca 1200 frön (43).

Åkersenapen producerar skidor med frön tills frosten kommer (70). Skidan går vanligen sönder när grödan skördas. En del frön hamnar i skörden och resten faller ner på marken i närheten av moderplantan eller sprids inom fältet (57). Eventuellt skulle fröna kunna spridas med kogödsel (70). Fröna kan inte rensas från raps- och rybsfrö (49).

Groningsbiologi

Åkersenapens frön gror främst på våren (49 & 73). De gror tidigt och etablerar sig snabbt (19).

En del frön kan gro strax efter mognad. I en undersökning kunde fröna gro på 4 dagar i fuktig miljö, totalt hade 21 % grott efter 14 dagar. I sämre fuktighetsförhållanden tog det 11 dagar för de första fröna att gro och efter 20 dagar hade 20 % av fröna grott. I en annan undersökning grodde de första fröna

efter 2-3 dagar i en groningskammare och 5-7 dagar efter sådd på fält. En del av fröna som såddes på fältet gick in i vila för en längre tid (57). Skillnader i groningsvila kan finnas mellan olika populationer (70).

Vilande frön gror på våren efter regn när temperaturen är över 4°C (70). Antalet vilande frön ökar med djupet de ligger på (36).

Groningsvilan och frönas överlevnadsförmåga när de är nedgrävda beror på låg syrehalt under jordytan. Den låga syrehalten i embryot skulle kunna leda till att en tillväxthämmande substans produceras (57).

Groningen av fröna är sporadisk. Många år kan gå innan alla frön i ett prov har grott (57).

Det finns motsägelsefulla rapporter angående effekten av ljus på groningen. En undersökning visar att fröna gror bäst i svagt ljus eller i mörker, en visar att ljus gynnar groningen, en visar att ljus är oväsentligt för groning men att uppkomsten gynnas av syretillförseln som sker vid jordbearbetning (57).

I en undersökning jämförde man effekten av jordbearbetning och ljus på groningen av 13 årliga ogräsarter. Uppkomsten av åkersenap var lika andra småfröiga bredbladiga arter när det gällde ljusbehov. Störst uppkomst fick man av jordbearbetning i ljus, lite sämre med alternerande ljus och mörker, ännu sämre med enbart mörker och allra sämst uppkomst fick man utan jordbearbetning (70).

Mörkrött ljus på torra frön hade en hämmande effekt på groningen enligt ett försök. Denna hämning var upphävd av rött ljus (70).

Nitrat (NO_3^-) och ammonium (NH_4^+) stimulerar groning av vilande frön, dock verkar höga koncentrationer hämmande (70).

I ett växthusförsök har man undersökt effekten av ljus, temperatur och varierande kvävegödsling på groningsvilan. Enskilda behandlingar hade liten eller ingen effekt på groningen. Däremot gav en kombination av KNO_3 , NH_4Cl och ljus vid temperaturen 20°C en groning på mer än 90 %. Dessa resultat skulle kunna betyda att kvävegödsling i kombination med ytlig jordbearbetning som utsätter fröna för ljus skulle kunna gynna groning av vilande frön i marken (70).

Maximalt groningsdjup för uppkomst finns det skilda meningar om. En källa menar att det är 6 cm (43), en annan menar att det endast är 2 cm (73).

Groningsförmågan kan bevaras i många år (73). Frönas överlevnad i åkermark är mer än 5 år, och ofta mer än 10 år (19, 46 & 49). En källa menar att fröna kan leva i upp till 75 år (70). I ett försök hade groningsförmågan (ca 85 %) på nedgrävda frön inte förändrats efter 10 år, på ett bete inte efter 5 år (57).

Åkersenapen har en starkt uthållig fröbank (70). Fröbanken är bestämd i flest fall till ”Long-term persistent” vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år. I en del fall är den även bestämd till ”Short-term persistent” som innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Plantan

I tidigt utvecklingsstadium växer groddplantan snabbare än många andra arters groddplantor (57). Snabb bladproduktion och god höjd tidigt i utvecklingen ger åkersenapen bra möjligheter att konkurrera om ljus (70).

Åkersenapens plantor kan inte övervintra (73). Det krävs 2,5-3 månader för att det ska bildas en mogen planta så åkersenapen hinner med en generation under en säsong (57).

Rötter

Åkersenap har en kort och kraftig pålrot (43 & 73) som trots att växten är så stor endast sträcker sig ca 15 cm djupt. Från pålroten utgår en del birötter (73).

I en undersökning var åkersenapens rötter större, än rötterna på 11 stråsäd och 8 andra ogräs, vid 21 dagars ålder. Rotsystemet är hälften så stort i konkurrens med korn jämfört med i konkurrens med vete (57).

Skott

Åkersenapen är en högväxande art (36 & 49) vilket gynnar artens konkurrensförmåga (36). Fullbildad åkersenap har en upprätt stjälk (74) som är grenig i övre delen (24 & 43). Stjälken är ca 20-70 cm hög (24, 43, 56 & 74).

Blommor

Åkersenapen blommar i juni-oktober (24, 56 & 74). Plantorna är självsterila och korspollination sker med hjälp av insekter (57).

Förekomst

Åkersenap förekommer allmänt på åkermark i Götaland och östra Svealand. I västra Svealand och Norrland är den mindre allmän (73).

Åkersenap är känslig för fenoxisyror och många andra herbicider (Karin Jahr). Den är därför en av de arter som har gynnats av omläggning till ekologiskt jordbruk (49).

Klimat

Åkersenap dödas lätt av frost (57).

Åkersenap växer mestadels på växtplatser med hög ljusintensitet. En undersökning visade att åkersenapens fotosyntes minskade med 30-40 % när den växte i korn jämfört med renbestånd. Korn hämmar åkersenapen huvudsakligen genom konkurrens om ljus. Under år med normal nederbörd konkurrerar åkersenap och stråsäd om både ljus och kväve (57).

Jordart

Åkersenap förekommer främst på tunga lerjordar, där den är mest konkurrenskraftig (57).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkersenapens förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Lera

3: Mo, mjäla, mull

1: Sand

pH

Åkersenap gynnas av något kalkrika jordar och växer inte på kemisk sur jord (43 & 73). I konkurrens med vårsäd gynnas åkersenapen troligen av neutralt eller högt pH (36).

Näring

Åkersenap gynnas av näringsrika förhållanden (19, 43, 49 & 73) och gynnas av kväve (36). På bördiga jordar kan den bli mycket konkurrenskraftig (19).

I ett kvävegödslingsförsök i lådor var åkersenapen mer konkurrenskraftig än vårvete vid höga kvävegivor (120 kg N/ha i form av ammoniumnitrat) och mindre konkurrenskraftig vid låga kvävegivor (20 kg N/ha) (70).

Gröda

Åkersenap förekommer främst i vårsådda grödor (24, 36 & 73), speciellt i vårsäd (43 & 73), men den förekommer också i höstsäd och i första årets vall (43).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar åkersenapens förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Höstsäd, höstoljeväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar åkersenapens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Höstsäd, höstoljeväxter

Begränsad: Ung vall

Minimal: Äldre vallar

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

Vid en kraftig minskning av kemisk ogräsbekämpning bör man i vissa fall göra förändringar i växtodlingssystemet för att förhindra problem med åkersenap. Man kan då inte enbart växla mellan oljeväxter och stråsäd (35). Andelen vårsäd bör inte vara mer än 20-30 %, och det kan hämma åkersenapen att odla mer vall, gröngödslingsgrödor och bevuxna trädor (36).

Gröda

I ett försök har en ökad utsädesmängd av vete ökat skörden vid problem med åkersenap (57).

Grundförbättrande åtgärder

Kvävegödsling på vitkål kan öka skörden. Effekten kan bli 60 % bättre om man dessutom ogrärensar vid 4-bladsstadiet och vidare, och 120 % bättre om ogrärensningen startar vid grödans uppkomst (57).

Direkta kontrollåtgärder

Groddplantor av åkersenap kan lätt förstöras av jordbearbetning. Det är dock ofta svårt att jordbearbeta där åkersenapen är ett problem eftersom dess frön vanligen gror samtidigt som den ettåriga grödan (57).

Stubbearbetning

Stubbearbetning efter skörd kan reducera antalet frö i jorden (73). Åkersenapen fortsätter att blomma och sätta frö efter skörden (45). Speciellt i hög stubb kan det

finnas gott om åkersenap. Stubbearbetning hämmar genom att plantorna klipps av eller brukas ned (46). Om det finns en insådd bottengröda i kulturgrödan kan stubben i stället klippas med slaghack, betesputsare eller slåttermaskin direkt efter skörd. I den uppväxande fånggrödan har sedan fröogräs svårt att konkurrera (45).

Harvning

Ogräsharvning direkt i sädesfälten har viss effekt mot åkersenap (73). Åkersenap är ganska känslig för ogräsharvning. Enligt en undersökning får man bäst effekt om man ogräsharvar när åkersenapen är i hjärtbladsstadiet, då 60-80 % av plantorna skadades. Om man istället ogräsharvar när åkersenapen har 2-6 blad eller fler var det 40-60 % som skadades (49).

Blindharvning rekommenderas mot åkersenap (49). Det är en bra teknik för att komma åt tidigt groende ogräs (46 & 49).

Om åkersenap är ett stort problem i vårsäd, kan det vara nödvändigt att utföra en ogräsharvning vid åkersenapens tidiga hjärtbladsstadium, även om det sammanfaller med grödans känsligaste stadium (1-2 blad). En harvning utförs före grödans uppkomst (blindharvning), sedan harvar man 2-4 gånger med en veckas mellanrum, fram till sädens 6-8-bladsstadium. Lämplig körhastighet kan vara 2-4 km/h och bearbetningsdjupet bör vara 1,5-2 cm fram till grödans 3-bladsstadium. Sedan kan man öka hastigheten till 7-10 km/h och harva 2-3 cm djupt (49).

Selektiv harvning har sämre effekt mot högväxande ogräs som åkersenap (49).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Tekniken att locka fröna att gro genom att harva tidigt på våren, för att sedan så något senare och då samtidigt förstöra ogräsplantorna, har viss effekt (73).

Jordbearbetning under tidig vår kan fördubbla uppkomsten av åkersenap jämfört med en orörd jord (36).

Radhackning

I grödor som odlas med stort radavstånd är det relativt lätt att bekämpa åkersenap genom radhackning (73). Vid en väl utförd radhackning blir åkersenapen effektivt kontrollerad (36). Enligt ett försök verkar åkersenapen dock vara relativt tolerant mot radhackning. När radhackningen skedde vid hjärtbladsstadiet dödades 56 % av plantorna, vid 2-6-bladsstadiet dödades 62 % och 33 % dödades vid radhackning när plantorna hade mer än 6 örtblad (49).

Eftersom åkersenapen har sin viktigaste tillväxt sent på säsongen då radrensningen avslutats kan radrensade grödor ge en uppförökning av åkersenap (46). Plantor som överlever tidiga kontrollåtgärder eller gror sent kan producera stora mängder frön. Det är därför viktigt att sätta in en sen ogrärensning (36).

Flamning

Åkersenap är en av de mer toleranta arterna mot flamning (45).

Åkerrättika - *Raphanus raphanistrum* L. (tt)

Familj: Brassicaceae (tt), Cruciferae, korsblommiga växter (f).

Svenska synonymer: vanlig åkerrättika (ssp. *raphanistrum*), strandrättika (ssp. *maritimus*) (tt).

Latinskt synonym: *Raphanus maritimus* Sm. (ssp. *maritimus*) (tt).

Ekonomisk betydelse

Åkerrättika kan reducera skörden av korn, vete, havre, raps. I en svensk treårig studie av åkerrättika i vårsådda stråsädesfält i södra Sverige fanns 35 plantor/m². Uppskattningsvis stod åkerrättikan för de största skördeförlusterna tillsammans med dån. I korn har man funnit ett ekonomiskt tröskelvärde på 37 åkerrättikaplantor/m² (72).

Åkerrättikans stjälkar kan skapa problem vid skörden och när de är gröna kan de öka fuktigheten i kärnskorde till högre nivåer än vad som är acceptabelt. Ett skidfragment som innehåller ett frö är ungefär samma storlek som vete- och havrekärnor. Detta kan medföra att de hamnar i skörden, vilket försämrar kvaliteten och ger ökade rensningskostnader. Om det är en rapsskörd sänks kvaliteten på oljan och mjölet. Skidsegmenten som omger fröna har dessutom visat allelopatiska effekter när de har funnits i kärnskorde vid lagringen. Kärnorna kan förlora gröningsförmågan eller producera avvikande groddplantor (72).

Åkerrättikan är värdväxt för insekter, nematoder, svampar, virus och bakteriella sjukdomar som kan skada olika grödor (72).

Artens biologi

Klassifikation

Åkerrättika är en sommarannuell art (24 & 49).

Förökningssätt

Åkerrättikan sprids och förökas uteslutande med frö (43).

Frukter och frön

Frukten är en ledskida (43) som är ca 2-7,5 cm lång och 3-6 mm tjock när den är färsk. Skidan består av 1-10 segment, vart och ett innehållande 1 frö (43 & 72). När den är mogen går den sönder vid lederna och det blir bitar som vart och ett innehåller ett frö (72). Dessa kallas för skidfragment i resten av texten.

Fröna är 2,5-2,6 mm långa (43 & 72) och 2,3 mm breda (43). I amerikanska studier rapporteras att frövikten kan variera med 6 ggr i en och samma skida. Frövikten minskade med ökat antal frukter i skidan, men varierade också med positionen i skidan. Skillnad i frövikt mellan olika populationer har observerats: 5,3-5,9 mg (Alberta), 7,1-7,4 mg (Prince Edward Island), 8,3-8,6 mg (Quebec) och 7,6-8,7 mg (Frankrike) (72). Nordiska källor menar att fröna väger ca 7,9 mg (43 & 49).

Den potentiella reproduktiva kapaciteten är hög. Enligt en källa producerar en planta ca 160 frön (43). I ett experiment i vete i Quebec producerade åkerrättikan ca 140 frön per planta när dess uppkomst var 2 veckor efter sådden av grödan. När

åkerrättikans uppkomst var 3 veckor efter sådden av grödan fick de 50 frön per planta. I en treårig studie var åkerrättikans fröproduktion i höstveten mellan 150 till över 1000 frön per planta vid en täthet under 10 plantor/m², och minskade till 67 frön per planta vid en täthet på 247 plantor/m² (72).

Frön kan spridas kortare sträckor vid jordbearbetning. De sprids längre sträckor med skördemaskiner och transporter av skörden. Gårdens djur och fåglar kan också bidra till fröspridningen. Vatten kan ha en stor betydelse för spridningen för populationer vid kusten (72). Skidfragmenten med ett frö i varje är svåra att rensa bort ur spannmål (43).

Groningsbiologi

Groddplantorna kommer upp på våren (72). Fröna gror långsamt på grund av det hårda höljet. Maximalt groningsdjup för uppkomst är 5-6 cm (43).

Nyskördade frön uppvisar vanligen en inneboende vila. Det finns skillnader i vilan mellan olika populationer. Den är delvis beroende på en mekanisk hämning på grund av skidfragmentet som omger fröet, en kemsik inhibitor i fröskalet eller på att fröna utsätts för kyla och/eller ljus. Tidigt vårgrodda plantor producerar större mängder vilande frön än vad senare blommande plantor gör. En sekundär vila kan induceras av kyla och/eller nedmyllning i jorden (72).

Vilan kan brytas av eftermognad i 6 månader i rumstemperatur eller övervintring i fält, separering av fröet från skidfragmentet, av nötning på fröskalet eller grund nedmyllning av nyskördade frön under tidig sommar. Vilan kan också brytas av kemisk behandling med en gibberellinlösning följt av en KNO₃-lösning. Jordbearbetning, fuktig jord och fluktuerande temperaturer vid jordytan stimulerar troligen groning genom att det bryter ner fröskalet. I försök har man observerat att fröskalet på stora frön lättare går sönder, vilket kan bero på att de är svagare eller mer mottagliga för mekaniska störningar och patogener på grund av en större yta (72).

I ett försök i labb med nyskördade frön var fröna antingen isolerade eller låg kvar i skidfragmentet och utsattes för olika behandlingar. Groningen var högst för de isolerade fröna (50 %) och ju mer som var kvar av skidan runt fröna desto sämre var groningsförmågan. Groning skedde mellan 5 och 30°C, med ett optimum på fluktuerande temperatur 15/25°C. Högst grobarhet var i mörker. Groningen i ljus minskade med ökad temperatur. Förvaring i rumstemperatur ökade groningsförmågan från 5 % till 95 % efter 6 månader, utom för de isolerade fröna som hade maximalt 30 % groning efter 6 månader. I Egypten har man sett en ökad groning med ökad temperatur från 10°C till 20-25°C, vid 30°C minskade den igen (72).

I Tyskland hade åkerrättikans frön en hög grobarhet under en kort tid. Två år efter att de hade myllats ner i jorden hade 92 % grott. En annan källa menar att frön som har varit begravda i 15-20 år fortfarande levde. I ett treårigt fältexperiment i Australien jämförde man grobarheten på frön som myllats ned på olika djup (0-10 cm) och fann att grobarheten minskade med åren, störst minskning var hos fröna vid jordytan. För frön som låg 5-10 cm ner i jorden minskade grobarheten långsammare, fröna på 10 cm djup hade 43 % grobarhet efter 4 år. En undersökning visade att 18 % av de sådda fröna levde efter 5 år (72).

Fröbanken är långlivad (72). Enligt en källa är dock fröbanken i flest fall bestämd till "Transient", vilket innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år. I flera fall är den även bestämd till "Short-term persistent" och "Long-term persistent". "Short-term persistent" innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år. "Long-term persistent" innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Plantan

Åkerrättika kan lätt hybridisera med den odlade rättikan och gör det när de växer tillsammans. I experiment kan man även se en begränsad hybridisering med raps både i växthus och på fält, men troligen är det sällsynt att det sker under naturliga förhållanden (72).

Åkerrättikan är fenotypiskt plastisk och har ett konkurrenskraftigt växtsätt. Under kanadensiska förhållanden kommer groddplantorna upp på våren efter de första ordentliga regnen och börjar blomma 3-6 veckor senare (72). Plantor som grott under hösten fryser bort under vintern (24).

Åkerrättikan bildar en bladrosett. Under fältförhållanden i Australien har man sett att åkerrättikan ofta bildar kraftigare rosetter när den växer utan konkurrens. Plantor som kommer upp sent i en konkurrenskraftig gröda hoppar nästan helt över rosettbladsstadiet och snabbt går till det reproduktiva utvecklingsstadiet, och producerar livsdugliga frön 23 dagar efter blomning (72).

Större frön producerar generellt större plantor med fler blommor och frön än vad små frön gör. Vikten av en planta vid ett givet tillfälle är proportionell till dess frövik, men den relativa tillväxthastigheten påverkas inte av frövikten. Stora frön verkar också ge individer som gror och blommor tidigt (72).

Fruktställningen och fröställningen beror på täthet, tid för uppkomst, miljöförhållanden, blomfärg och/eller pollinerarnas beteende. Fröproduktionen har visat sig vara högst på tidigt uppkomna plantor. Ett positivt samband finns mellan den totala fröställningen och antal dagar från sådd till första blomningen (72).

Även en kort tids eftersläpning i uppkomst jämfört med smalbladig lupin, raps eller vete leder till betydligt minskad tillväxt för åkerrättikan. En två veckors försening jämfört med raps reducerade åkerrättikans biomassa med 40-60 %. Dock kan åkerrättika som kommit upp tio veckor efter grödan producera några frön (72).

Åkerrättikan hinner med en generation per växtsäsong under kanadensiska förhållanden. Arten har ett obestämt växtsätt och fortsätter att blomma och producera mogna skidor till sent på säsongen när frosten kommer. Efter övervintring är de flesta skidor uppdelade i skidfragment med ett frö i varje, och ungefär 10 % av fröna har fallit ur sitt skidfragment (72).

Åkerrättikan uppvisar allelopatiska egenskaper. Den har visat sig hämma andra ogräs starkt när den använts som marktäckande gröda i potatisodling i Mexiko. Vattenlösning eller grüngödsling med åkerrättika i har visat sig hämma groning, primrotens tillväxt, groddplantornas uppkomst och fortsatt tillväxt, för flera grödor och ogräs (72).

Rötter

Åkerrättikan har en kort och kraftig pålrot (43).

Skott

Åkerrättikans stjälk är 20-90 cm hög (24, 43, 56 & 72), upprätt och vanligen något grenig upptill (72).

Blommor

Åkerrättikan blommor i juni-september (56). Den behöver bara 600 daggrader för att blomma, utan specifika krav på längden på ljusperioden. Detta gör att den kan reproducera under de flesta säsonger i de flesta miljöer. Tiden från uppkomst till första blomningen beror huvudsakligen på temperaturen. Men både dagslängd och temperatur påverkar under hur lång tid blomningen pågår. Åkerrättikan har en lång blomnings- och fruktsättningsperiod. Åkerrättikans blommor måste korsbefruktas, och de pollineras av olika insekter (72).

Förekomst

Åkerrättikan förekommer i södra och mellersta Sverige (36). Selektiv bekämpning med herbicider är svår i rapsodlingar och i andra korsblommiga grödor (72).

Klimat

Åkerrättikan växer på torr jord (56), huvudsakligen i områden där nederbörden är måttlig och i miljöer med hög ljusintensitet (72).

Jordart

Åkerrättika växer på alla jordarter (24, 43 & 72) men gynnas av sura sandjordar och lättare lerjordar (43).

pH

Åkerrättikan gynnas av sur och kalkfattig jord (24, 43 & 72). Arten skulle kunna vara en indikator för sur jord (72).

Näring

Åkerrättikan gynnas av näringsrik (43) och kväverik jord (72). En källa menar dock att den växer på mager jord (56). Åkerrättikan kan snabbt ackumulera stora mängder löst nitrat i det vegetativa utvecklingsstadiet (72).

Gröda

Åkerrättika uppträder som ogräs i alla slags grödor (43) men förekommer speciellt i vårsäd (24 & 43).

Håkansson rangordnar åkerrättikans relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Begränsad: Höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Minimal: Äldre vallar

Jordbearbetning

Uppkomsten av åkerrättika var obetydlig i ett försök med ostörd jord. I en rapsodling med minimerad jordbearbetning var förekomsten av åkerrättika betydligt mindre än i ett konventionellt system. Detta har man även sett i en växtföljd med korn, vicker och solros (72).

Förebyggande åtgärder

Växtföljd

En större andel vall och en mindre andel vårsådda grödor, speciellt vårsäd, i växtföljden borde hämma åkerrättikan.

Grundförbättrande åtgärder

Kalkning kan vara en åtgärd mot åkerrättika. I en 11-årig studie i England minskade åkerrättikan från 5,4 % till 0,7 %. Den troliga huvudsakliga orsaken var en ökning av pH från 6,0 till 6,8 (72).

Direkta kontrollåtgärder

I ett försök med potatisodling kunde man kontrollera åkerrättikan med 30 % genom enbart jordbearbetning som åtgärd (72).

En djup nedmyllning av fröna följt av grund eller minimerad jordbearbetning följande år, för att undvika att fröna kommer upp till jordytan igen, är en effektiv metod att minska förekomsten av åkerrättika. I en undersökning använde man en vändskiveplog (nedmyllning till 15 cm djup) innan man sådde vete den första säsongen, följt av direktsådd följande år. Detta reducerade populationen av åkerrättika från 42 till 1,8-4,0 plantor/m² det följande året, vilket är väl under den ekonomiska tröskeln för att använda herbicider det tredje året (72).

Harvning

Åkerrättika är ganska känslig för ogräsharvning. Enligt en undersökning får man bäst effekt om man ogräsharvar när åkerrättikan är i hjärtbladsstadiet, då 60-80 % av plantorna skadades. Om man istället ogräsharvade när åkerrättikan hade 2-6 blad var det 40-60 % som skadades, och vid ännu senare ogräsharvning var det mindre än 40 % som skadades (49).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

I Kanada har man fått en effektiv kontroll i raps med fördröjd sådd följt av herbicider (glyfosat). Alternativet är tekniken falsk såbädd som innebär jordbearbetning 2 gånger med ett intervall som gör att ogräsen kommer upp och sen begravs. Det är också en effektiv metod som dessutom är mindre kostsam (72).

Radhackning och handrensning

Åkerrättika är relativt tolerant mot radhackning. I ett försök dödades 56 % av plantorna om radhackningen skedde vid hjärtbladsstadiet, 62 % vid 2-6-bladsstadiet och 33 % då radhackningen utfördes när plantorna hade mer än 6 örtblad (49).

I England visade man att fröbanken kunde minska till samma nivå som i herbicidbehandlade rutor genom radhackning och handrensning (72).

I en treårig studie i Australien var det fler åkerrättikaplantor (2755 groddplantor/m²) i de rutor som jordbearbetats med tallriks- eller harvredskap jämfört med de rutor som handrensats (353 plantor/m²) (72).

Dån - *Galeopsis* L. (l)

Familj: Lamiaceae (l), Labiatae, kransblommiga växter (u).

Hampdån - *Galeopsis speciosa* Mill. (p)

Latinskt synonym: *Galeopsis versicolor* Curtis (p).

Pipdån - *Galeopsis tetrahit* L. (ö)

Svenskt synonym: röddån (ö).

Latinskt synonym: *Galeopsis carthusianorum* auct. (ö).

Toppdån - *Galeopsis bifida* Boenn. (ll)

Latinskt synonym: *Galeopsis tetrahit* L. ssp. *bifida* (Boenn.) Nyman (ll).

Mjukdån - *Galeopsis ladanum* L. (w)

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Pipdån kan reducera skörden hos olika grödor, till exempel vete, havre och raps. Fröna kan bli ett allvarligt problem när de förorenar skörden och kan vara svåra att rensa bort. Pipdån kan också fungera som värdväxt för svampar och nematoder (61).

Artens biologi

Klassifikation

Dånarterna är sommarannuella (24, 49 & 74).

Förökningssätt

Dånarterna sprids och förökas uteslutande med frö (43, 49 & 73).

Frukter och frön

Frukten är en klyvfrukt med 4 frön (43). Fröna är av nötliknande typ och sitter i ett rörformigt foder (24).

Hampdånen frön är ca 3,0-3,4 mm långa (43 & 73) och 2,6 mm breda. De väger ca 5,4 mg. Antal frön per planta är ca 450 (43).

Pidånen frön är ca 3,0-3,2 mm långa och 2,3 mm breda (43 & 61). De väger ca 4,4 mg. Antal frön per planta är 100-600 (43).

Mjukdånen frön är ca 2,3 mm långa och 1,5 mm breda. De väger ca 1,2 mg och antalet frön per planta är ca 300 (43).

Speciellt hampdån och pipdån har stora frön vilket gynnar arternas konkurrensförmåga (36). Frösättningen är riklig (73). Pipdån som växte i 23/15°C och 16-timmars fotoperiod producerade i ett försök 387 frön per planta. Vid lägre temperaturer var fröproduktionen sämre (61).

Mogna frön drösar tidigt från plantan(49) och kan spridas med vind och vatten. På åkern sprids fröna med maskiner under sådd, jordbearbetning och skörd. Fröna kan även spridas långa sträckor som förorening i utsädet (61).

Groningsbiologi

Dånarternas frön gror främst tidigt på våren vid låga temperaturer (19 & 49). Frön av hampdån och pipdån kan även gro när som helst under året om förhållandena för groning är goda (61 & 73).

Dånarterna har tidigt mognande frön (49). Frön från pipdån och hampdån har en stark groningsvila (61). Deras nymogna frön är groningströga, medan frön som har övervintrat i jorden gror snabbt. Mjukdånens frön gror långsamt och bäst strax efter full mognad (43).

Dånarternas frön uppvisar bäst groning vid låga temperaturer. I en undersökning var den optimala groningstemperaturen 13°C, inga frön grodde i temperaturer över 25°C. Alternerande temperatur 5/15°C gynnade groning jämfört med en konstant temperatur på 15°C. Gibberellin stimulerar groning av dånarternas frön effektivt (61).

Hampdånens och pipdånens frön gror på 1-4 cm djup (43). Enligt försök är pipdånens groning och uppkomst störst från 0,5 cm djup och sämst från jordytan och från 4 cm djup (61). Mjukdånens frön gror bara vid grund myllning (43).

Dånarternas frön bevarar sin groningsduglighet i många år (73). Frönas överlevnad i åkermark är mer än 5 år (49).

Fröbanken för pipdån är i nästan lika många fall bestämd till "Transient", "Short-term persistent" och "Long-term persistent". "Transient" innebär att fröna överlever i jorden i mindre än ett år, "Short-term persistent" innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år och "Long-term persistent" innebär att fröna överlever i åtminstone fem år. Fröbanken för hampdån är i ett par fall bestämd till "Transient" (68).

Plantan

Pipdån är en plastisk art med avseende på färg och storlek på blommorna, och form på bladen (61). På hampdån, pipdån och toppdån inträder sidokottsbildningen tidigt från de nedre örtbladsveckan (24). Plantor av hampdån blir ofta kraftiga (74).

Total torrsvikt är högre för tidigt uppkomna plantor av pipdån, än för sent uppkomna. De tidigt uppkomna plantorna är mer konkurrenskraftiga mot korn. Dock kan de sent uppkomna plantorna enligt försök producera mer frön per torrsviktsenhet än tidiga plantor, och nådde dessutom mognaden samtidigt med de tidiga plantorna, trots att de var mindre (61).

Höstgrodda plantor av hampdån kan inte övervintra (73).

Rötter

Dånarterna har greniga pålrötter (43). Hampdån har en kort pålrot (74) som med birötter maximalt går ca 10 cm djupt (73). I växtkammare varierade pipdånens rotsystem mellan 17 och 32 % av den totala biomassan vid moget stadium, beroende på temperatur. Fördelningen av biomassa till rötterna var större vid en dag/natt-temperatur på 9/9°C än vid 16/8 eller 23/16°C (61).

Skott

Hampdån och pipdån har högväxande skott vilket gynnar arternas konkurrensförmåga (36). Fullbildad hampdån har en 20-80 cm hög (56 & 74), upprätt och grenad stjälk (74). Pipdånens stjälk är 20-75 cm hög (56 & 61), enkel eller grenad (61). Toppdånen är 20-60 cm och mjukdånen 10-50 cm hög (56).

Blommor

Dånarterna blommar huvudsakligen i juli-september (43, 49, 56 & 73). Dock menar flera källor att hampdånen bara blommar till augusti (43 & 73).

Pipdån är en troligen en långdagsväxt eftersom blomningen i ett försök försenades och reducerades i de kortare fotoperioderna (8 och 12 h) (61).

Pipdånen blommar är självfertila och huvudsakligen självbefruktande. Självbefruktningen är mer uttalad för pipdån än för närbesläktade arter. För hampdån är pollinering med hjälp av insekter nödvändig för en god fröproduktion (61).

Förekomst

Hampdån, pipdån och toppdån är allmänna inom alla jordbruksbygder i hela Sverige (24, 36, 56 & 73). Pipdån går dock inte lika långt norrut som hampdån och toppdån. Mjukdån förekommer i södra och mellersta Sverige (56).

Dån är ett av de fem vanligaste ettåriga ogräsen (49). Besvärligast är dånarterna i vårsådda grödor på mulljordar, där de kan bli helt dominerande. Särskilt i norra Sverige kan dånarterna bli mycket besvärliga (73).

Klimat

Pipdån kan växa och reproducera i en vid skala av temperaturer. I ett försök hade temperaturen liten effekt på de flesta aspekter av den vegetativa tillväxten, men den reproduktiva tillväxten var försenad och reducerad vid de lägre temperaturerna (9°C). Pipdån gynnas av jordar med god vattentillgång. Om jorden är torr reduceras den vegetativa och reproduktiva betydligt. Dessa resultat antyder att mängden nederbörd har större betydelse för förekomsten av pipdån än temperaturen (61).

Dånarterna är mindre ljuskrävande arter (46) och välanpassade till dåliga ljusförhållanden i en gröda (49). I ett försök med olika längd på fotoperioden påverkades plantans torrsvikt, bladyta och antal blad endast obetydligt. Även vid låg ljusintensitet kan en pipdånplanta utveckla en betydlig bladyta (61) och utveckla blommor (36). Dock visar försök att den totala torrsvikten av pipdån är större i en hög ljusintensitet ($284 \mu\text{E M}^{-2} \text{s}^{-1}$) än i de lägre. De låga ljusintensiteterna (113 och $44 \mu\text{E M}^{-2} \text{s}^{-1}$) försenade utvecklingen av blommor och frön (61).

Jordart

Dån är kanske mulljordarnas svåraste fröogräs (73). Hampdån och pipdån kan förekomma på alla slags jordar (43, 61 & 73) men gynnas på mullrik mineraljord (43), hampdån gynnas även på mulljordar (73). Mjukdån förekommer även på näringsrik sandjord (56).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar dånarternas förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingssystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Mull

3: Mo, mjäla, lera

1: Sand

pH

För pipdån är optimalt pH för tillväxt mellan 5 och 6 (61).

Näring

Dånarterna gynnas av näringsrik jord, speciellt med god tillgång på kväve (43, 56, 61 & 73).

Gröda

Dånarterna kan bli speciellt besvärliga i vårsådda grödor (24 & 73). Trots att dånarterna är sommarannueller, har de en hög potential att konkurrera i höstsådda grödor, och förekommer ofta i höstsådda grödor och vallar (36).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar dånarnas förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

4: Höstsäd, höstoljeväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar dånarnas relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, höstsäd, höstoljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Något reducerad: Ung vall

Begränsad: Unga, äldre vallar

Jordbearbetning

Dånarterna verkar minska vid minimerad jordbearbetning jämfört med ett konventionellt system (61).

Förebyggande åtgärder

Det är viktigt med ogräsfritt utsäde och foder till djuren, samt rengjorda maskiner för att hindra pipdån från att bli ett besvärligt ogräs (61).

Gröda

Användning av konkurrenskraftiga stråsädesgrödor i växtföljden kan reducera populationerna av dånarter (61).

Eftersom dånarterna har tidigt mognande frön som drösar tidigt (49) minskar förekomsten av dån när spannmål skördas till helsädesensilage (20).

Direkta kontrollåtgärder

Den bästa åtgärden mot dånarterna är att förstöra groende frön och plantor genom jordbearbetning innan vårsådden (61 & 73). Det är dock svårt att helt bli av med dånarterna med mekaniska åtgärder. Det beror på att frösättningen är riklig och att fröna behåller sin livskraft i många år (73).

Plöjning

Tidig plöjning gynnar ettåriga ogräs som dån, eftersom den har tidigt mognande frön som hunnit drösa (49).

Harvning

Dånarterna är storfröiga och är därför relativt okänsliga för ogräsharvning. Enligt en undersökning får man bäst effekt om man ogräsharvar när pipdånen är i hjärtbladsstadiet, då 40-60 % av plantorna skadades. Om man istället ogräsharvade när pipdånen hade 2-6 blad eller mer var det mindre än 40 % som skadades (49).

Blindharvning är en bra teknik för att komma åt tidigt groende ogräs som dånarterna (46).

I vårsäd kan det vara nödvändigt att utföra ogräsharvningen vid dånens tidiga hjärtbladsstadium, även om det sammanfaller med grödans känsligaste stadium (1-2 blad). En harvning utförs före grödans uppkomst (blindharvning), sedan görs 2-4 harvningar med en veckas mellanrum, fram till sädens 6-8-bladsstadium. Lämplig körhastighet kan vara 2-4 km/h och bearbetningsdjupet bör vara 1,5-2 cm fram till grödans 3-bladsstadium. Sedan kan man öka hastigheten till 7-10 km/h och harva 2-3 cm djupt (49).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Fördröjd sådd kan ibland minska förekomsten av vårgroende annuella ogräs med 50-60 %. Bäst effekt får man mot ogräsarter som gror tidigt som dån (49). Fördröjd sådd innebär dock att man riskerar att få en lägre skörd. Blindharvning före grödans uppkomst är lika effektivt och ger ingen försenad utveckling hos grödan (20).

Träda

Träda kan reducera populationerna av dånarter (61). Om jorden trädas kan upprepade bearbetningar locka många dånfrön att gro (73) och groddplantorna kan sedan förstöras.

Pilört - *Persicaria* (L.) Mill. (å)

Familj: Polygonaceae (å), slideväxter (bb).

Pilört - *Persicaria lapathifolia* (L.) Gray (ä)

Svenska synonymer: rödknäa; strandpilört, knutig pilört, knutpilört (ssp. *lapathifolia*), vanlig pilört (ssp. *pallida* var. *incana*), linpilört (ssp. *pallida* var. *linicola*) (ä).

Latinska synonymer: *Polygonum lapathifolium* L., *Polygonum persicaria* auct.; *Persicaria lapathifolia* (L.) Gray ssp. *brittingeri* (Opiz), *Polygonum brittingeri* Opiz, *Polygonum lapathifolium* L. ssp. *brittingeri* (Opiz) Rech. f., *Polygonum lapathifolium* L. ssp. *nodosum* (Pers.) Fr., *Polygonum lapathifolium* L. var. *scanicum* Hyl., *Polygonum nodosum* Pers. (ssp. *lapathifolia*); *Polygonum lapathifolium* L. ssp. *pallidum* (With.) Fr., *Polygonum lapathifolium* L. ssp. *incanum* (F. W. Schmidt) Schübl. & G. Martens, *Polygonum lapathifolium* L. ssp. *tomentosum* (Schränk) Danser, *Polygonum pallidum* With., *Polygonum scabrum* Moench, *Polygonum tomentosum* Schrank (ssp. *pallida*) (ä).

Arten *P. lapathifolium* är mycket mångformig och den har i flera fall delats upp i ett antal olika arter med eller utan underarter. Arterna hybridiserar lätt med varandra och det är svårt att urskilja specifika artkaraktärer. Det finns behov av att närmare utreda arten, men tillsvidare tycks det vara mest praktiskt att behålla den kollektiva arten *P. lapathifolium* (52).

Enligt en källa är *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium* sensu Rech. f. (strandpilört) sällsynt i åkrar och *Polygonum lapathifolium* ssp. *pallidum* (With.) (pilört) växande på åkermark (22).

I fortsättningen i denna text kallas denna art för vanlig pilört.

Åkerpilört - *Persicaria maculosa* Gray (ss)

Svenska synonymer: bleknäa, pilört, vanlig åkerpilört (ss).

Latinska synonymer: *Persicaria maculata* auct., *Persicaria mitis* auct., *Polygonum mite* auct., *Polygonum persicaria* L., *Polygonum persicaria* ssp. *biforme* (a).

Bitterpilört - *Persicaria hydropiper* (L.) Spach (d)

Svenska synonymer: bitterblad, bitterknäa, jungfrutvål, vattenpeppar, vattensåpa (d).

Latinskt synonym: *Polygonum hydropiper* L. (d).

Ekonomisk betydelse

Ekonomisk betydelse (1-5): 3 (49).

Artens biologi

Klassifikation

Pilörterna är sommarannuella arter (9 & 49).

Förökningssätt

Pilörterna sprids och förökar sig med frön (43 & 74).

Frukt och frön

Frukten är en nöt som omges av kalkbladen (43).

Frön från vanlig pilört är ca 3,0 mm långa och 2,2 mm breda. De väger ca 3,6 mg och antal frön per planta är ca 800-850 (43).

Åkerpilörten har två typer av frön enligt en källa (43). Fröna är 2,0-2,9 mm långa (43, 56 & 73) och 1,8-2,1 mm breda. De väger ca 2,7 mg och antal frön per planta är ca 200-800 (43).

Bitterpilörtens frön är 2,9 mm långa och 1,9 mm breda. De väger ca 2,5 mg och antal frön per planta är ca 385 (43).

Pilörterna har stora frön. Detta är en egenskap som gynnar arternas förmåga att utveckla konkurrenskraftiga plantor i en gröda (36).

Vid tröskning av stråsäd och oljeväxter hamnar tyngre frön som pilörtens i större utsträckning i tröskans spannmålstank, än små frön. Enligt en undersökning hamnar 23,7 % av pilörtens frön i tanken och 11,9 % bland agnar och boss (49).

Groningsbiologi

Pilörternas frön gror främst på våren (36 & 73). Frön från åkerpilört gror bra från små djup. Frön från vanlig pilört gror särskilt bra när de har övervintrat ute i jorden (43).

I ett försök i Holland med åkerpilört grävdes frön ner i jorden och groningsvilan inducerades när temperaturen översteg 10-15°C. Vilan bröts av lägre temperaturer. Groningsvilan påverkades inte av nitrat eller jordens fuktighetsgrad (9).

Vilan hos frön från vanlig pilört kan brytas av kall stratifiering (fuktig köldbehandling) (9).

En behandling med uttorkning av uppgrävda frön från vanlig pilört stimulerade groning. Den stimulerande effekten var störst i början av induceringen av den sekundära vilan (9).

Enligt försök är alternerande temperatur 30/10°C optimalt för groning av frön från vanlig pilört (9). Efter en långvarig kall och fuktig förvaring har fröna förmågan att gro vid väldigt låga temperaturer (76).

Frön från vanlig pilört gror lika bra i mörker som i ljus enligt försök (9). Ett annat försök visar att de stimuleras till groning av ljus (3). En artikel menar att fröna kan gro utan både ljus och alternerande temperaturer (7).

Av frön från åkerpilörtsplantor som växt i 100 och 8 % av fullt solljus grodde 68 respektive 52 % (9).

Pilörtsfröns överlevnad i åkermark är mer än 5 år (49). Frön från vanlig pilört och åkerpilört kan bibehålla sin groningsförmåga i många år (73).

Fröbanken för vanlig pilört och åkerpilört är i de flesta fall bestämd till "Long-term persistent" vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år. I flera fall är de även bestämda till "Short-term persistent" som innebär att fröna överlever åtminstone i ett år men färre än fem år (68).

Plantan

Vanlig pilört är en väldigt variabel art, ofta kombinerat med fenotypisk plasticitet (76). Arter och underarter inom *P. lapathifolium* hybridiserar lätt med varandra och det är svårt att urskilja specifika artkaraktärer (52).

På vanlig pilört och åkerpilört inträder sidoskottsbildningen tidigt i utvecklingen av groddplantan (24).

Pilörterna har en måttlig konkurrenskraft i vårkorn och en svag konkurrenskraft i höstvete (63).

Rötter

Vanlig pilört har en kort och något grenig pålrot. Åkerpilört har en kort, relativt spenslig och grenig pålrot. Gemensamt för dem båda är att roten högst sträcker sig 10 cm djupt (73). Bitterpilört har en svag pålrot (43).

Skott

Vanlig pilört har en stjälk som är ca 10-100 cm hög (24, 43, 56 & 74). Den växer upprätt (56 & 74), men kan till en början vara något nedliggande (24). Det är skilda meningar om hur grenig arten är. Enligt en källa är stjälken ofta starkt grenad (43) medan andra menar att den är fågrenad (56 & 74).

Åkerpilörtens stjälk är 30-100 cm enligt en källa (43), medan andra menar att den är ca 10-60 cm (24 & 56). Den greniga stjälken är ofta till att börja med är något nedliggande för att sedan bli upprätt (24).

Bitterpilörten stjälk är 20-40 cm hög (43).

Vanlig pilört och åkerpilört är högväxande arter. Detta är en egenskap som gynnar artens förmåga att utveckla konkurrenskraftiga plantor i en gröda (36).

Blommor

Vanlig pilört och åkerpilört blommar enligt en källa i juni-september (43), enligt andra källor blommar de i juli-oktober (56 & 74). Bitterpilört blommar i juli-september (43).

Vanlig pilört och åkerpilört kan korsbefruktas med hjälp av insekter, men självbefruktnings är dock mycket vanlig. I stort sett alla blommor sätter frön (52).

Förekomst

Vanlig pilört är allmän i hela landet utom i Norrlands inland. Åkerpilört är allmän på kulturmark i Skåne och Halland och tämligen allmän i övriga Götaland och Svealand (73). Bitterpilört förekommer främst i Götaland och Svealand (56). Pilört är ett av de fem vanligaste ettåriga ogräsen (49).

Vanlig pilört kan tillsammans med olika dånararter ofta dominera ogräsfloran på mullrika jordar i fuktiga områden, och kan bli riktigt besvärlig (73).

Klimat

Pilörternas förekomst ökar med ökad markfukt (19) och arterna gynnas på vattensjuka marker (49 & 74). Pilörterna är frostkänsliga (49).

Jordart

Vanlig pilört och åkerpilört gynnas av mulljord (73), näringsrik myrjord och lätt mineraljord som är rik på organiskt material (43).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar pilörternas förekomst på olika jordarter, eller snarare i de odlingsystem som blivit förhärskande på dessa jordar (49):

5: Mull
3: Sand, mo, mjåla
1: Lera

pH

Pilörterna gynnas av svagt sur eller sur jord (43), där de är särskilt konkurrenskraftiga (49).

Näring

Vanlig pilört och åkerpilört gynnas av näringsrik jord (73).

Gröda

Åkerpilört kan bli särskilt besvärlig i vårsådda grödor (73). Pilörterna gynnas av vårsäd (63).

Lundkvist och Fogelfors rangordnar pilörternas förekomst i olika grödor (49):

5: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, köksväxter

2: Höstsäd, höstoljeväxter

1: Vall

Håkansson rangordnar pilörternas relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Begränsad: Höstsäd, höstoljeväxter, ung vall

Minimal: Äldre vallar

Jordbearbetning

Pilörterna är oftare förekommande i jordbearbetningssystem med plöjning än utan plöjning (53).

Förebyggande åtgärder

Gröda

Pilörterna hämmas av höstsäd (63).

Grundförbättrande åtgärder

Problem med vanlig pilört och åkerpilört kan framförallt förebyggas genom god dränering av jorden. Kalkning till lämpligt pH-tal är även en god åtgärd (73).

Direkta kontrollåtgärder

Stubbearbetning

Stubbearbetning på hösten är angeläget för att förhindra en ökning av pilörternas långlivade frön i marken (73).

Harvning

Ogräsharvning i vårgrödan kan ge en god effekt mot pilörterna (73). En metod som börjat användas mot dessa arter är blindharvning (19).

Avslagning

Vid användning av hög stubb (30 cm) vid helsädesensilering gynnas högvuxna ogräs som pilört (49).

Radhackning

Åkerpilörten är känslig för radhackning om den sker i hjärtbladsstadiet enligt ett försök, då antal döda plantor var 83 % av antalet före radhackningen. Om radhackningen sker senare är arten inte lika känslig. När åkerpilörten radhackades när den hade 2-6 blad dog 49 % av plantorna och när den hade fler örtblad dog 42 % (49).

Enligt en källa kan man få en god effekt mot pilörterna genom att hacka eller kupa radsådda grödor (73).

Flamning

Pilörterna är medelkänsliga för flamning och kan bekämpas fullständigt i ett tidigt stadium (46).

Frysning

Pilört är känslig för kyla varför frysning kan vara en bra metod för att bekämpa den. Frysning är dock inte en metod som används i någon praktisk verksamhet idag (49).

Gullkrage - *Chrysanthemum segetum* L. (n)

Familj: Asteraceae (n), Compositae, korgblommiga växter (b).

Svenska synonymer: etterört, hålabäcker (n).

Ekonomisk betydelse

Gullkrage kan skapa problem vid torkning av grödan (30).

Artens biologi

Klassifikation

Gullkrage är en sommarannuell art (24, 49 & 74).

Förökningssätt

Gullkrage sprids och förökas enbart med frö (43 & 73).

Frukt och frön

Frukten är en nöt utan pensel. Det finns 2 slags frön, diskfrön och kantfrön (43). Ca 10 % av fröna är kantfrön (30). Diskfröna är ca 2,4-2,5 mm långa och 1-1,5 mm breda. Kantfröna är ca 2,5 mm långa och 1,7-3 mm breda (30 & 43). Andra källor anger att fröet är 2,1-3 mm långt (56 & 73) utan att specificera vilket frö de menar. Diskfröna väger ca 1,5-1,9 mg och kantfröna väger ca 2,0-2,2 mg (30 & 43).

En källa menar att en planta producerar ca 2100 frön (43). I täta bestånd kanske en planta bara producerar 200 frön, men utan konkurrens kan den få över 3000 frön. En extrem planta har rapporterats som hade 250 000 frön (30).

Kantfröna har små ”vingar” och kan spridas kortare sträckor med vinden. Diskfröna faller ner från moderplantan när de är mogna. Fröna kan spridas med ko- eller hästgödsel, via fåglar eller med utsädet. Kantfröna kan även flyta och spridas med vatten (30).

Groningsbiologi

Fröna gror på våren (30), relativt sent (73). Arten visar en väldigt låg groningsprocent (30) vilket skulle kunna bero på groningsvila.

Fröna har en uttalad inneboende vila av varierande längd. Fröna går in i vilan efter frömodnaden. Uppskattningsvis är maximal vilperiod i jorden mindre än 15 år (30).

I en undersökning samlades frön in från 0-20 cm djup på 57 olika fält och fann 737 gullkragefrön/m². Av dessa frön var 462 döda, 275 levande och av de levande var 14 vilande (30).

Diskfröna och kantfröna skiljer sig åt när det gäller vila och groningsegenskaper. I ett försök grodde 61 % av diskfröna och 32 % av kantfröna i ljus. I mörker grodde 53 % av diskfröna och 13 % av kantfröna. Liksom i detta försök har andra rapporterat att ljus stimulerar groningen, men man har inte sett någon effekt av ljus på frön från Storbritannien (30).

Enligt försök kan en behandling med kyla stimulera groningen för diskfröna, men hämma groningen för kantfröna (30).

Optimal temperatur för groningen är enligt en undersökning mellan 4 och 20°C. I en annan undersökning fick fröna gro i 5, 10, 15 och 20°C. Diskfröna hade i dessa temperaturer en grobarhet på 0, 6, 2 och 2 %, medan grobarheten för kantfröna var 0, 0, 1 och 0 % (30).

Groningsprocenten kan öka efter torr lagring av fröna (30).

Groning och uppkomst sker främst från 0-2 cm djup (30, 43 & 73).

Fröna överlever i gödsel (30) och de kan behålla sin grobarhet i jord i många år (73). Fröbanken är i flest fall bestämd till ”Long-term persistent” vilket innebär att fröna överlever i åtminstone fem år (68).

Plantan

Gullkrage uppvisar en måttlig plasticitet, speciellt i antal och längd på sidogrenarna, och bladens placering. Plantan kan bli en meter hög med många sidogrenar om den växer utan konkurrens. I täta bestånd kan plantan vara helt utan sidogrenar, ca 10 cm hög, men ändå blomma och bilda frön. Omkring en fjärdedel av plantans resurser går till fröna (30).

I ett försök hade man lika många plantor gullkrage som vete eller korn i lådor med en normal gödselgiva. Torrvikten av grödorna reducerades med 25-30 % på grund av ogräset. Vid en hög NPK-giva var gullkragen mer konkurrenskraftig mot vete än mot korn (30).

Plantor av Gullkrage dödas av frost (30).

Rötter

Gullkrage har en kort pålrot med relativt många sidorötter (73).

Skott

Fullbildad gullkrage har en 15-60 cm hög stjälk (24, 30, 43, 56 & 74), som är upprätt växande och oftast grenig (74). Vid bete grenar sig plantan kraftigt (30).

Blommor

Gullkragen blommar i juni-augusti (56 & 74). Den är en långdagsväxt. Pollinering sker främst med hjälp av insekter, men blomman kan till viss del självbefruktas (30).

Förekomst

Gullkrage är tämligen allmän på kulturmark i Skåne, Blekinge och Halland. I övriga delar av landet är den mycket sparsamt förekommande (73).

Klimat

Gullkrage tolererar torka bra, speciellt på sandiga jordar. Plantan låga krav på vattentillgång och troligen har rötterna krav på en viss syretillförsel. Därför skulle blöta jordar kunna begränsa utbredningen av gullkrage (30).

Jordart

Gullkrage gynnas på lätt mineraljord (56 & 73).

pH

Gullkrage gynnas på kalkfattiga jordar (56 & 73) och anses vara en indikator på dessa jordar (30). Den har gått tillbaka kraftigt överallt där jorden blivit tillräckligt kalkad (43) och växer inte på kalkrika åkerjordar (30).

Näring

Gullkrage gynnas av näringsrik jord (43, 56 & 73) och har höga krav på kvävetillgången. I ett försök ökade tillväxten med ökad kvävetillgång när gullkragen växte på sand. Tillväxten, speciellt av rötterna, begränsas av låga nivåer av fosfor och kalium (30).

Gröda

Gullkrage uppträder som ogräs i alla sorters åkergrödor (43). Speciellt besvärlig kan arten bli i vårsådda grödor som vårsäd och rotfrukter (24 & 73).

Håkansson rangordnar gullkragens relativa potential att tillväxa och reproducera sig i olika grödor, i frånvaro av aktiv kemisk eller mekanisk kontroll (36):

Maximal: Vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbetor, grönsaker

Begränsad: Höstsäd, höstoljeväxter

Minimal: Unga och äldre vallar

Förebyggande åtgärder

Grundförbättrande åtgärder

Kalkning är en åtgärd som har effekt mot gullkrage (30, 43 & 73).

Direkta kontrollåtgärder

En bekämpningsåtgärd mot gullkrage är att på hösten efter skörd locka fröna att gro och att sedan plöja ned dessa plantor (73).

Harvning

Då fröna gror relativt sent på våren är ogräsharvning efter sådden vid ett tidigt genomfört vårbruk inte särskilt effektivt (73).

Fördröjd sådd/Falsk såbädd

Ett sent genomfört vårbruk har viss effekt mot de då uppkomna groddplantorna av gullkrage (73).

Flamning

Gullkrage är en av de mer toleranta arterna mot flamning (45).

5. Diskussion

Varje ogräsart har sina specifika egenskaper. När man generaliserar och placerar arterna i grupper finns en risk att viktig information inte når fram. Dock kan det finnas svagheter med att beskriva varje art för sig. Helhetssynen kan gå förlorad. För att få en bredare förståelse för ogräs och ogräsreglering bör man först titta på den mer generaliserande litteraturen. Sedan kan man specialisera sig mer på enskilda arter. På så sätt kan placera arterna i sitt sammanhang.

Det är viktigt att de förebyggande och mekaniska åtgärderna exponeras tillsammans med den kemiska bekämpningen på jordbruksverkets ogräsdatas. De förebyggande och mekaniska åtgärderna kan vara lika aktuella för den konventionella som för den ekologiska jordbrukaren.

Det har krävts genomgång av mycket litteratur för detta arbete, men ändå känns det som jag bara har hunnit nosa på ämnet. Att hitta information som behandlar ogräsen artvis har varit svårt, speciellt när det gäller de annuella ogräsen. Många gånger har jag fått plocka ut information ur en mer generaliserande text som ger några arter som exempel.

I många fall finns forskning om artens biologi, men en tolkning av detta, hur det kan användas i praktiskt jordbruk saknas. Det finns ett stort behov av mer lättillgänglig information som beskriver innehållet i svårlästa forskningsartiklar.

Frågan om det är värt att sätta in en åtgärd kan vara svår att svara på. Kan man alls gradera en åtgärd, eller säga hur effektiv den är, med tanke på att varje åtgärd måste sättas in i ett sammanhang. En åtgärd kan vara väl så effektiv på en plats, med givna förutsättningar och väderförhållanden, men i andra sammanhang inte fungera alls.

Forskning om frönas överlevnad i gödsel och genom matsmältningssystemet på olika djurslag behövs. Även mer om gödselplacering och hur det påverkar ogräsen.

Det behövs ett klagörande av vad som är vad när det gäller de underjordiska delarna på skräppa och gråbo. I litteraturen ges flera bud. I danska källor talar man till exempel om rhizom när det gäller gråbo. Det skulle även vara intressant att undersöka åkerfråken vidare. Försök har visat att åkerfråken kan nybilda skott och rhizom redan innan plantan har passerat sitt torrsustansminimum, vilket skiljer sig från andra undersökta arter.

Nästa steg, som följer efter detta arbete, är att titta på artbeskrivningarna och utifrån arternas biologi dra slutsatser i form av praktiska kontrollåtgärder, och eventuellt lägga upp nya försök efter detta. Deltagardriven forskning kan vara ett sätt att samla upp mer praktiska erfarenheter.

Min personliga slutsats av detta arbete är att det går att kontrollera ogräs utan kemikalier. Det krävs en hel del planering och en långsiktig strategi, men det går. Växtföljden och val av grödor är grundläggande i detta arbete.

6. Källförteckning

1. Alarik, M., Pettersson, T., Roempke, G., Sällvik, A. & Åkerfeldt, Y. 2000. Ekogris - En handledning i ekologisk grisuppfödning. Ekokött, Ekologiska lantbrukarna i Sverige.
http://www.vaxteko.nu/html/sll/ekokott/utan_serietitel_ekokott/UST00-23/UST00-23.HTM (2005-11-30)
2. Andersson, L. & Milberg, P. 2002. Vilka gräs blir ogräs? – gröningssegenskaper och klimat sätter gränser för annueller. *Fakta Jordbruk* 4. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
3. Andersson, L., Milberg, P. & Noronha, Å. 1997. Germination Response of Weed Seeds to Light, Light of Short Duration and Darkness after Stratification in Soil. *Swedish Journal of Agricultural Research* 27:3, 113-120.
4. Andersson, T. 1997. Crop rotation and weed flora, with special reference to the nutrient and light demand of *Equisetum arvense* L. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Agraria* 77.
5. Andersson, T. & Lundegårdh, B. 1999. Growth of field horsetail (*Equisetum arvense*) under low light and low nitrogen conditions. *Weed Science* 47:1, 41-46.
6. Andresen, N. 1996. Trynkraft! – om svin på vallbrott. *Fakta Mark/Växter* 15. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
7. Ascard, J & Holmqvist, M. 1993. Jordbearbetning i mörker minskar uppkomsten av ogräs. I: *34:e svenska växtskyddskonferensen 1993, Ogräs och ogräsbekämpning*, 103-114. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
8. Barney, J. N. & DiTommaso, A. 2003. The biology of Canadian weeds. 118. *Artemisia vulgaris* L. *Canadian Journal of Plant Science* 83:1, 205-215.
9. Baskin, C. C. & Baskin J. M. 1998. *Seeds – Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. San Diego: Academic Press.
10. Bassett, I. J. & Crompton, C. W. 1978. The biology of Canadian weeds. 32. *Chenopodium album* L. *Canadian Journal of Plant Science* 58:4, 1061-1072.
11. Björn, L. O., Enckell, P. H., Meurling, P., Pelger, S. & Ståhl, S. 2005. *Biologisk ordlista*. Lund: Studentlitteratur.
12. Boutin, C. & Harper, J. L. 1991. A comparative study of the population dynamics of five species of *Veronica* in natural habitats. *Journal of ecology* 79:1, 199-221.
13. Cody W. J. & Wagner, V. 1981. The biology of Canadian weeds. 49. *Equisetum arvense* L. *Canadian journal of plant science* 61:1, 123-133.
14. Dahlgren, G., Björkqvist, I., Dahlgren, R., Nilsson, Ö., Runemark, H., Snogerup, S., Weimarck, G. 1983. *Systematisk botanik*. Upplaga 3:1. Malmö: Liber.

15. Danmarks JordbrugsForskning. 2002. Grå bynke – biologi och bekæmpelse i økologisk og konventionelt jordbrug. *Grøn Viden, Markbrug* 256.
16. Dock Gustavsson, A.-M. 1994. Åkertistelns förekomst och biologi. *Växtskyddsnotiser* 58:3, 79-84. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
17. Dock Gustavsson, A.-M. 1994. Åkertistelns reaktion på avslagning, omgrävning och konkurrens. *Fakta Mark/Växter* 13. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
18. Dock Gustavsson, A.-M. 1997. Growth and regenerative capacity of plants of *Cirsium arvense*. *Weed Research* 37, 229-236.
19. Dock Gustavsson, A.-M. 2004. Ogräs och ogräsreglering i ekologisk växtodling. I: Dock Gustavsson, A.-M., Flink, M., Hamnér, K., Holstmark, K. & Rahbek Pedersen, T. (red.) 2004. *Ekologisk växtodling*. Kurspärm, Jordbruksverket.
20. Dock Gustavsson, Ann-Marie. AgrD, Växtodlingsenheten, Jordbruksverket, Uppsala. E-mail 2005.
21. Doohan, D. J. & Monaco, T. J. 1992. The biology of Canadian weeds. 99. *Viola arvensis* Murr. *Canadian Journal of Plant Science* 72:1, 187-201.
22. Ekman, S. & Knutsson, T. 1986. *Polygonum lapathifolium* i Sverige. *Svensk botanisk tidskrift* 80, 293-302. Stockholm.
23. Ericsson, L. 2003. Hur kan man bekämpa tistel? *Nytt från Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, ekologisk odling* 4. Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet.
24. Fogelfors, H. 1973. *Åkerogräs i Sverige*. Uppsala: Lantbrukshögskolan.
25. Fogelfors, H. (Red.) 1995. Ogräsnyckeln. *Speciella skrifter* 59. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
26. Fogelfors, H. 1998. Ogräsbekämpning med grisar på vallbrott. *Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden* 7, 10.
27. Fogelfors, H. & Hallgren, E. 1997. Åkerogräsens tio i topp. *Fakta Mark/Växter* 11. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
28. Gustafson, G. & Andresen, N. 2001. Grisar i odlingen – sammanfattning från systemstudier. I: *Ekologiskt lantbruk, Konferens*, 302-306. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
29. von Hofsten, C. G. 1954. *Studier över släktet Taraxacum Wigg. med särskild hänsyn till gruppen Vulgaria Dt i Skandinavien*. Stockholm: LTs förlag.
30. Howarth, S. E. & Williams, J. T. 1972. Biological flora of the British Isles. *Chrysanthemum segetum* L. *Journal of Ecology* 60:2, 573-584.
31. Håkansson, S. 1967. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. I. Development and growth, and the response to burial at different developmental stages. *Lantbrukshögskolans Annaler* 33, 823-867.

32. Håkansson, S. 1969. Experiments with *Sonchus arvensis* L. I. Development and growth, and the response to burial and defoliation in different developmental stages. *Lantbrukshögskolans Annaler* 35, 989-1030.
33. Håkansson, S. 1974. Kvickrot och kvickrotsbekämpning på åker. *Lantbrukshögskolans meddelanden* B 21. Uppsala: Lantbrukshögskolan.
34. Håkansson, S. 1992. Årstidsvariationen i uppkomst av annuella ogräs från åkerjordens fröförråd. I: *33:e svenska växtskyddskonferensen 1992. Ogräs och ogräsbekämpning*, 33-58. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
35. Håkansson, S. 1995. Ogräs och odling på åker. *Aktuellt från lantbruksuniversitet 437/438, Mark/Växter*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
36. Håkansson, S. 2003. *Weeds and weed management on arable land – an ecological approach*. Wallingford: CABI Publishing.
37. Håkansson, Sigurd. Professor, Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala. Intervju 2006-01-18.
38. Håkansson, S. & Svensson, A. 1977. Kvickrot – biologi och bekämpning. *Aktuellt från Lantbrukshögskolan* 244, Mark/Växter 62. Uppsala: Lantbrukshögskolan.
39. Jahr, Karin. Agronom, Växtskyddscentralen, Jordbruksverket, Linköping. Brev 2006.
40. Jordbruksverket. 1993. Icke-kemisk ogräsbekämpning. *Jordbruksinformation* 6. Jönköping.
41. Jordbruksverket. 2003. Rotogräs, råd i praktiken. *Jordbruksinformation* 19. Jönköping.
42. Korsmo, E. 1954. *Ugras i nåtidens jordbruk*. Oslo: A-S Norsk Landbruks Forlag.
43. Korsmo, E., Vidme, T. & Fykse, H. 1981. *Korsmos ogräsplanscher*. Stockholm: LTs förlag.
44. Kvist, M. & Håkansson, S. 1985. Rytme och viloperioder i vegetativ utveckling och tillväxt hos några fleråriga ogräs. *Rapport* 156. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
45. Källander, I. 1989. *Jordbruksbok för alternativodlare*. Stockholm: LTs förlag.
46. Källander, I. 2005. *Ekologiskt lantbruk - odling och djurhållning*. Natur och Kultur.
47. Landström, S. 1980. Mekanisk och kemisk bekämpning av kvickrot i norra Sverige. Preliminära resultat, rapport III. *Rörbäcksdalen meddelar* 1980:5. Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet.

48. Lemna, W. K. & Messersmith, C.G. 1990. The biology of Canadian weeds. 94. *Sonchus arvensis* L. *Canadian Journal of Plant Science* 70:2, 509-532.
49. Lundkvist, A. & Fogelfors, H. 2004. Ogräsreglering på åkermark. 2:a uppl. *Rapport* 6. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
50. Länsstyrelsen Blekinge län. 2004. Ohävdarter i betesmark - Fakta och råd. *Rapport* 2004:11. Karlskrona.
51. Malik, N. & Vanden Born, W. H. 1988. The biology of Canadian weeds. 86. *Galium aparine* L. and *Galium spurium* L. *Canadian Journal of Plant Science* 68:2, 481-499.
52. Mannerstedt Fogelfors, B. 2000. Reproduktionsbiologi hos annuella ogräs – betydelse för utveckling av herbicidresistens. Litteraturgenomgång och pollinationsexperiment. *Examensarbeten/Seminarieuppsatser* 21. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära.
53. Melander, B. 1994. Ukrudtsmässige konsekvenser ved pløjefri dyrkning. I: 11. *Danske Planteværnskonference 1994, Ukrudt, Pesticider og miljø. SP rapport* 6, 137-148. Slagelse.
54. Milberg, P., Andersson, L. & Thompson, K. 2000. Large-seeded species are less dependent on light for germination than small-seeded ones. *Seed Science Research* 10, 99-104.
55. Moore, R. J. 1975. The biology of Canadian weeds. 13. *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Canadian Journal of Plant Science* 55:4, 1033-1048.
56. Mossberg, B. & Stenberg, L. 2003. *Den nya nordiska floran*. Wahlström & Widstrand.
57. Mulligan, G. A. & Bailey, L. G. 1975. The biology of Canadian weeds. 8. *Sinapis arvensis* L. *Canadian Journal of Plant Science* 55:1, 171-183.
58. Myerscough, P.J. & Whitehead, F.H. 1966. Comparative biology of *Tussilago farfara* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Epilobium montanum* L. and *Epilobium adenocaulon* Hausskn. *New phytologist* 65, 192-210.
59. Nilsson, H. & Hallgren, E. 1993. Bekämpning av gråbo (*Artemisia vulgaris*) från det perenna systemet. Ett växthusförsök. I: 34:e svenska växtskysskonferensen, *Ogräs och ogräsbekämpning*, 159-168. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet.
60. Odgen, J. 1974. The reproductive strategy of higher plants. II. The reproductive strategy of *Tussilago farfara* L. *Journal of Ecology* 62, 291-324.
61. O'Donovan, J. T. & Sharma, M. P. 1987. The biology of Canadian weeds. 78. *Galeopsis tetrahit* L. *Canadian Journal of Plant Science* 67:3, 787-796.
62. Palmer, J. H. & Sagar, G. R. 1963. Biological flora of the British Isles. *Agropyron repens* (L.) Beauv. *Journal of Ecology* 51:3, 783-794.

63. Rasmussen, I. A., Melander, B. & Rasmussen, K. 1997. Regulering af ukrudt. I: *Økologisk planteproduktion. SP-rapport* 15, 63-86.
64. Rydberg, H. 2002. Ogräsmaskrosor – en väg in i myllret. *Svensk botanisk tidskrift* 96:2, 106-122. Uppsala.
65. Sharma, M. P. & Vanden Born, W.H. 1978. The biology of Canadian weeds. 27. *Avena fatua* L. *Canadian Journal of Plant Science* 58:1, 141-157.
66. Stewart-Wade, S. M., Neumann, S., Collins, L. L. & Boland G. J. 2002. The biology of Canadian weeds. 117. *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wiggers. *Canadian journal of plant science* 82:4, 825-853.
67. Svensson, R. & Wigren, M. 1985. Blåklintens historia och biologi i Sverige. *Svensk botanisk tidskrift* 79:4, 273-297. Stockholm.
68. Thompson, K., Bakker, J. & Bekker, R. 1997. *The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity*. Cambridge: Cambridge University Press.
69. Turkington, R., Kenkel, N. C. & Franko, G. D. 1980. The biology of Canadian weeds. 42. *Stellaria media* (L.) Vill. *Canadian Journal of Plant Science* 60, 981-992.
70. Warwick, S. I., Beckie, H. J., Thomas, A. G. & McDonald, T. 2000. The biology of Canadian weeds. 8. *Sinapis arvensis* L. (updated). *Canadian Journal of Plant Science* 80:4, 939-961.
71. Warwick, S. I., Black, L. D. & Zilkey, B. F. 1985. Biology of Canadian weeds. 72. *Apera spica-venti* L. *Canadian Journal of Plant Science* 65:3, 711-721.
72. Warwick, S. I. & Francis, A. 2005. The biology of Canadian weeds. 132. *Raphanus raphanistrum* L. *Canadian Journal of Plant Science* 85:3, 709-733.
73. Weidow, B. 1993. *Ogräs*. Stockholm: LTs förlag.
74. Weidow, B. 2001. *Ogräs på åker och i trädgård*. Natur och Kultur/LTs förlag.
75. Werner, P. & Rioux, R. 1977. The biology of Canadian weeds. 24. *Agropyron repens* (L.) Beauv. *Canadian journal of plant science* 57:3, 905-919.
76. Wisskirchen, R. 1991. Zur Biologie und Variabilität von *Polygonum lapathifolium* L. *Flora* 185:4, 267-295. Gustav Fischer Verlag Jena.
77. Wittzell, H. & Øllgaard, H. 2001. Maskrosor i södra Sverige – en introduktion. *Svensk botanisk tidskrift* 95:2, 78-93. Uppsala.
78. Woo, S. L., Thomas, A. G., Peschken, D. P., Bowes, G. G., Douglas, D. W., Harms, V. L. & McClay, A. S. 1991. The biology of Canadian weeds. 99. *Matricaria perforata* Mérat (Asteraceae). *Canadian Journal of Plant Science* 71:4, 1101-1119.
79. Zaller, J. G. 2004. Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae). *Weed research* 44:6, 414-432.

80. Øllgaard, H. 2001. Några nordliga sektioner av maskrosor i Sverige. *Svensk botanisk tidskrift* 95:2, 120-128. Uppsala.
- a. Checklista över Nordens kärlväxter – version 2004-01-19, Thomas Karlsson, Naturhistoriska riksmuseet: Latinska synonymer/Svenska synonymer. (2005-09-20) <http://www2.nrm.se/fbo/chk/chk3.htm>
 - b. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-08-11: Asteraceae - Compositae. (2005-10-10) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/welcome.html>
 - c. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2003-08-05: Baldersbrå. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/tripl/tripper.html>
 - d. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-11-08: Bitterpilört. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/persi/pershyd.html>
 - e. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-06-08: Blåklint. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/centa/centcya.html>
 - f. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-03-14: Brassicaceae - Cruciferae. (2006-01-13) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/welcome.html>
 - g. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-11-05: Caryophyllaceae. (2006-01-13) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/caryophylla/welcome.html>
 - h. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-11-24: Chenopodiaceae. (2006-02-17) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/chenopodia/welcome.html>
 - i. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-08-02: Equisetaceae. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/orm/equiseta/welcome.html>
 - j. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-05-19: Flyghavre. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/poa/avena/avenfat.html>
 - k. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-11-15: Fältveronika. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/scrophularia/veron/veroarv.html>
 - l. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-09-21: Galeopsis L. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/galeo/welcome.html>
 - m. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-06-05: Gråbo. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/artem/artevul.html>
 - n. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-06-06: Gullkrage. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/chrys/chryseg.html>
 - o. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-14: Gårdsskräppa. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/rumex/rumelon.html>

- p. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-09-21: Hampdån. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/galeo/galespe.html>
- q. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-07-27: Hästhov. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/tussi/tussfar.html>
- r. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-14: Krusskräppa. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/rumex/rumecri.html>
- s. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-10-28: Kvikrot. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/poa/elytr/elytrep.html>
- t. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-05-19: Kösa. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/poa/apera/aperspi.html>
- u. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-09-30: Lamiaceae - Labiatae. (2006-02-17) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/welcome.html>
- v. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-09-27: Lamium L. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/lamiu/welcome.html>
- w. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-10-25: Mjukdån. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/galeo/galelad.html>
- x. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-09-27: Mjukplister. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/lamiu/lamiamp.html>
- y. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-01-19: Murgrönsveronika. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/scrophularia/veron/verohed.html>
- z. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-07-28: Ogräsmaskrosor. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/tarax/tararud.html>
- aa. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-17: Persicaria (L.) Mill. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/persi/welcome.html>
- bb. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-14: Pilört. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/persi/perslap.html>
- cc. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-10-25: Pipdån. (2006-03-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/galeo/galetet.html>
- dd. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-05-29: Poaceae - Gramineae. (2006-01-13) <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/poa/welcome.html>
- ee. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-13: Polygonaceae. (2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/welcome.html>
- ff. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-11-09: Rubiaceae. (2006-02-17) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/rubia/welcome.html>
- gg. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-17: Rumex L. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/rumex/welcome.html>

- hh. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-10-27: Rödplister.
(2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/lamiau/lamipur.html>
- ii. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-01-12:
Scrophulariaceae. (2006-02-17)
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/scrophularia/welcome.html>
- jj. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-11-09: Småsnärjmåra.
(2006-03-16) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/rubia/galiu/galispu.html>
- kk. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-11-09: Snärjmåra.
(2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/rubia/galiu/galiapa.html>
- ll. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-11-25: Svinmålla.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/chenopodia/cheno/chenalb.html>
- mm. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-08-11: Taraxacum F.
H. Wigg. (2005-09-08)
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/tarax/welcome.html>
- nn. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-14: Tomtskräppa.
(2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/rumex/rumeobt.html>
- oo. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-10-25: Toppdån. (2006-
03-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/lamia/galeo/galebif.html>
- pp. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-11-15:
Trädgårdsveronika. (2006-12-01)
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/scrophularia/veron/veroper.html>
- qq. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-01-19: Veronica L.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/scrophularia/veron/welcome.html>
- rr. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1998-11-03: Violaceae.
(2006-02-17) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/viola/welcome.html>
- ss. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2004-11-07: Våtarv. (2005-
09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/caryophylla/stell/stelmed.html>
- tt. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-08-02: Åkerfräken.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/orm/equiseta/equis/equiarv.html>
- uu. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2005-11-14: Åkermolke.
(2006-12-01) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/sonch/soncarv.html>
- vv. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-04-14: Åkerpilört.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/polygona/persi/persmac.html>
- ww. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-03-10: Åkerrättika.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/rapha/raphrap.html>
- xx. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-03-13: Åkersenap.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/sinap/sinaarv.html>

- yy. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-06-06: Åkertistel.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/cirsi/cirsarv.html>
- zz. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 2000-01-19: Åkerveronika.
(2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/scrophularia/veron/veroagr.html>
- aaa. Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet, 1999-03-18: Åkerviol. (2005-09-08) <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/viola/viola/violarv.html>